

# NOVA ELETRONICA

ANO VI — Nº 72 — FEVEREIRO/1983 — Cr\$ 400,00



EDIÇÃO DE  
ANIVERSÁRIO  
6 ANOS DA NE!



**CARROS ELÉTRICOS NO BRASIL  
E NO EXTERIOR**

**Amplificadores de ganho programável  
Modificador de timbre**

# OS PESADÕES

150 Watts  
Mod. WN 15XX - CB



Novik S.A. - Indústria e Comércio  
Av. Sarg. Lourival Alves de Souza, 133  
Tel.: 247-1566 - São Paulo - SP

# DA NOVIK

**Linha de alto-falantes para instrumentos musicais**

**Line of loudspeakers for musical instruments**

**Guitarra - Contra-baixo - Órgão e voz**

**Guitar - Bass-guitar - Organ and voice**



# NOVA ELETÔNICA

## EDITOR E DIRETOR RESPONSÁVEL

Leonardo Bellonzi  
DIRETOR ADMINISTRATIVO

Eduardo Gomes

CONSULTORIA TÉCNICA

Geraldo Coen

Joseph E. Blumenfeld

Juliano Barsali

Leonardo Bellonzi

REDAÇÃO

Juliano Barsali

Álvaro A. L. Domingues

Paulo A. Daniel Filho

Júlio Amancio de Souza

Cleide Sanchez Rodriguez

Deise Jankovic

ARTE/PRODUÇÃO

Marcelo Flaquear da Rocha

Vagner Viziosi

Maria Cristina Rosa

Augusto Donizetti Reis

Sebastião Nogueira

Denise Streiz

Maria Aparecida Rosa

PUBLICIDADE

Ivan de Almeida

(Gerente)

Tônia de Souza

ASSINATURAS

Rodolfo Letta

COLABORADORES

José Roberto S. Caetano

Paulo Nubile

Marcia Hirsh

Claudio Cesar Dias Baptista

Apollon Fanzeros

CORRESPONDENTES

NOVA IORQUE

Guido Forgnoni

MILÃO

Mario Magrassi

GRÁFICA-BREITANHA

Brian Danos

COMPOSIÇÃO - Porto Editorial Ltda. FOTOLITO - Priori Ltda. IMPRESSÃO - Arnes Gráfica Guarua S.A. DISTRIBUIÇÃO - Alvim S.A. Cultural e Industrial. NOVA ELETÔNICA é uma publicação de propriedade da EDITALE - Editora Técnica Eletrônica Ltda. - Redação, Administração e Publicidade: Av. Engenheiro Luis Carlos Berrini, 1108 - 9º andar - Tel.: 542-0022 (residência) e 531-8822 - CEP 04071 - Brooklin Novo. CAIXA POSTAL 36.141 - 01008 S. PAULO, SP. REGISTRO Nº 5.543-77 - P. 139. TIRAGEM DESTA EDIÇÃO: 60.000 EXEMPLARES.

Todos os direitos reservados; proibida a reprodução parcial ou total dos textos e ilustrações desta publicação, assim como traduções e adaptações, sob pena das sanções estabelecidas em lei. Os artigos publicados são de inteira responsabilidade de seus autores. É vedado o emprego dos circuitos em caráter industrial ou comercial, salvo com expressa autorização escrita dos Editores, sendo expressa permitida para aplicações didáticas ou didáticas. Não assumimos nenhuma responsabilidade pelo uso de circuitos descritos e se os mesmos fazem parte de patentes. Em virtude de variações de qualidade e condições dos componentes, os Editores não se responsabilizam pela não funcionamento ou desempenho deficiente dos dispositivos montados pelos leitores. Não se obriga a Revista, nem os Editores, a nenhum tipo de assistência técnica nem comercial. NÚMEROS ATRASADOS: preço do último número à venda. ASSINATURAS: os pedidos deverão ser acompanhados de cheque ou depósito em SÃO PAULO, em nome da EDITALE - Editora Técnica Eletrônica Ltda.

Nº 72 — FEVEREIRO — 1983

Conversa com o leitor .....	4
Noticiário .....	6

## Prática

Os amplificadores de ganho programável .....	11
Um modificador de timbre para voz e instrumentos .....	14

## Enfoque

Carros elétricos:	
A realidade britânica .....	20
O pioneirismo da Gurgel .....	25

## Teoria & Informação

Estórias do tempo da galena .....	30
Notícias da NASA .....	85

## PY/PX

Uma antena versátil para os 40 e 80 m .....	32
Novas faixas de operação para os radioamadores .....	35

## Video

TV-consultoria .....	38
----------------------	----

## Seção do Principiante

Por dentro dos materiais usados em eletrônica - 2ª parte ..	42
O problema é seu! .....	47

## Áudio

Em pauta .....	48
Música eletrônica - parte III .....	50
Prática x teoria (um artigo CCDB) .....	56

## Engenharia

Observatório .....	60
Prancheta do projetista .....	74

## BYTE

Informativo do Projeto Ciranda .....	65
Princípios dos computadores digitais — III .....	69
Clube de Computação NE .....	72

## Cursos

TVPB & TVC — 7ª lição .....	76
Corrente contínua — 19ª lição .....	82

Classificados .....	87
---------------------	----

# OS MICROCOMPUTADORES DEIXARAM DE SER UMA COMPLICAÇÃO PARA VOCÊ !!

(palavra da EDITALE)

## CP-500

### Microcomputador Operação e Linguagem Basic

#### MANUAL DO SISTEMA DE OPERAÇÃO DE DISCO

Sistema de Operação de Disco engloba todas as características adicionais do DOS 500. Métodos de manipulação de arquivos em disco. Linguagem Basic-Disco, um aperfeiçoamento da Linguagem Basic do CP 500.

**APENAS  
Cr\$ 2.200,  
cada!**



#### MANUAL DE OPERAÇÃO E LINGUAGEM BASIC

Operação e Linguagem Basic descrição detalhada de todas as funções do CP 500.

Uma seção completa sobre a Linguagem Basic universal (compatível com a maioria dos computadores pessoais). Todas as informações sobre interligação do CP 500 a periféricos como: impressora, gravador de fita, interface serial RS 232-C.

## DOS - 500

### SISTEMA DE OPERAÇÃO DE DISCO CP-500

#### CURSO DE PROGRAMAÇÃO BASIC E OPERAÇÃO CP 200

A programação de micros pode ser complicada se não houver uma boa explicação. Este livro ensina gradualmente os segredos da programação em Basic. Ideal para estudantes: explicações detalhadas com ilustrações simples, auxiliadas por dezenas de exercícios, permitirão a você um domínio total da linguagem Basic.

#### Curso de Programação BASIC e Operação CP-200

#### VENDAS

**SÃO PAULO:** Liv. Brasiliense 231.1344 — Liv. Pap. Seravia 256.7411 — Liv. Poliedro 222.4297 — Liv. Pioneira Editora 295.3351 — Liv. Cultura Editora 284.5182 — Liv. Siciliano — Liv. Kosmos Editora 256.3244 — Liv. Nobel 857.9444 — OPT Soft & Hard 280.4015 — Linc 220.8883 — Filmes 223.7388 — Liv. Guarani 261.8209 — Livrarias da Editora da USP — Book Stop Liv. e Edit. 265.3873 — Companhia 212.9004 — Itararé 81.4049 — Microshop 282.2105 — **MARILIA:** Duda. Sem 33.5089 — **RIBEIRÃO PRETO:** Companhia 634.1777 — **SÃO JOSÉ DOS CAMPOS:** Sin com 23.3752 — **PIRACICABA:** Pelusa 33.1470 — **SANTOS:** Orama 33.2230 — **CAMPINAS:** Liv. Kosmos Edit. 234.13 — **RIO DE JANEIRO:** Liv. Kosmos Edit. 252.7719 — Liv. Ciência Moderna 262.2789 — Liv. Interciência 221.6850 — Liv. Unitecnica 262.4696 — Claypy 253.3395 — Kristian 262.7119 — Garson 252.2050 — Microshow 264.5797 — On Line 280.9946 — Sinpro 221.5141 — **BELO HORIZONTE:** Liv. Imp. Científica 224.5791 — Soft Bras 337.8693 — **JUIZ DE FORA:** Sarte 212.9075 — **VIÇOSA:** Compu Apoio 891.2445 — **PORTO ALEGRE:** Liv. Kosmos 21.2414 — Liv. do Globo 26.6000 — Companhia 22.5061 — Microtel 27.2255 — **SANTA MARIA:** India Center 221.7120 — **CURITIBA:** Liv. Curitiba 232.9534 — Lond 243.1470 — Soft e Micros 224.6407 — **RECIFE:** Prodasa 221.0142 — **FORTALEZA:** Liv. Arquivo 231.7415 — Abaco 226.4822 — **BRASÍLIA:** Liv. Técnica 224.1635 — Computshop 273.2128 — Digital 225.4534 — S&M 226.1523 — **SALVADOR:** Logica 235.4184 — Sinprol 241.2619 — **BELEM:** Beldata 228.0011 — **ARACAJU:** Micromundo 222.1937 — **VITÓRIA:** Logidata 222.5811 — **TERESINA:** Marquis 222.6763 — **VILA VELHA:** Storim 229.5909 — **NATAL:** Ecosul 222.3212 — **SANTO ANGELO:** Soletti 312.2610.



EDITALE

# Editorial

Setenta e duas edições, seis anos de vida. A Nova Eletrônica atinge essa idade mais renovada do que nunca, sem ter perdido o pique uma única vez. É agora uma revista madura e experiente, mas não perdeu a curiosidade e a sede de coisas novas de seus primeiros anos. Devemos isso a todos os nossos leitores, que nos incentivaram a seguir pelo caminho certo, aparando arestas, corrigindo pequenas imperfeições, contribuindo com sugestões e até com artigos.

Pretendemos manter essa linha ao longo de 83, apresentando o desenvolvimento da eletrônica em todos os seus aspectos, sem descuidar das montagens e assuntos de todo dia — ou seja, sem acomodações, mas de pés no chão. A Nova Eletrônica continuará sendo uma revista polivalente para todos os que "mexem" com eletrônica, servindo como fonte de informação, pesquisa, trabalho, estudo, lazer, cultura geral, além de proporcionar uma visão mais clara do que será nossa sociedade, cada vez mais automatizada, num futuro imediato.

Essa é nossa concepção de uma revista de eletrônica, portanto: um veículo que forneça atividades e informações para o dia-a-dia de seus leitores, mas que os coloque a par de desenvolvimentos, pesquisas e processos industriais, não só do Brasil, como de todo o mundo. Uma concepção que, sem dúvida, deu certo. Tanto que estamos completando 6 anos de existência; mas os parabéns vão para todos vocês.

---

Os carros elétricos ameaçaram fazer sua entrada no mundo dos transportes muitas vezes, ao longo de vários anos. Só recentemente, porém, à medida que a gasolina foi se tornando um encargo cada vez mais pesado, começaram as pesquisas mais sérias nessa área. No mundo todo, ouve-se falar de firmas que preparam seus modelos movidos a eletricidade, que lançam seus protótipos, que colocam várias unidades em testes práticos nas ruas.

O carro elétrico vai ganhando seu espaço, aos poucos, apesar de estar ainda confinado às áreas urbanas, em pequenos percursos. As baterias, que são o principal obstáculo à sua aceitação mais global, também estão sendo pesquisadas ativamente, para proporcionarem maior autonomia a esses veículos.

A primeira parte do enfoque deste mês é ocupada por um artigo de nosso colaborador Brian Dance, que nos fornece informações bastante atuais sobre o estágio de desenvolvimento dos carros elétricos na Grã-Bretanha. A segunda parte pertence ao pioneiro em transporte elétrico no Brasil: a Gurgel, uma empresa paulista, atualmente sediada em Rio Claro, no interior do Estado. Seu veículo, o Itaipu E-400, também já está nas ruas há algum tempo, mostrando-se perfeitamente viável para as aplicações a que foi destinado. Fique por dentro, pois, do presente e futuro desses veículos; lembre-se: seu próximo carro pode ser elétrico ou híbrido.

# CONVERSA COM O LEITOR

## Conversa com o Leitor e DPM

Relendo números antigos da Nova Eletrônica, encontrei no nº 17, de julho de 1978, um excelente artigo, de título "DPM, um versátil instrumento de painel", sobre os vários usos do kit DPM, que, ao que parece, vem de encontro às minhas necessidades do momento.

Uma vez que podemos fazer com ele leituras digitais de várias grandezas, como, por exemplo, temperatura, em graus centígrados, gostaria de saber se também é possível fazer uma leitura em litros. É que eu desejo usar o kit para obter uma leitura digital do número de litros de gasolina no tanque de combustível de meu carro.(...) Sendo assim, recorro ao Depto técnico dessa revista para pedir auxílio no sentido de me informar se posso utilizar como entrada algum dos circuitos já descritos no artigo e qual deles, ou se é necessário um circuito diferente dos publicados.

Outra coisa que não entendi bem é se o ponto decimal é automático, ou seja "corre" pelos dígitos automaticamente.

Peço a vocês que me respondam, pois nunca obtive resposta de nenhuma carta que escrevi para as outras revistas congêneres brasileiras, cujas redações ficam aí em São Paulo. Entretanto, sempre que preciso de uma consulta técnica, escrevo para "Popular Electronics", que fica em Nova Iorque, eles me respondem! E sem aquela conhecida *chantagem* das revistas brasileiras de dizer que não respondem consultas individuais, mas somente através da própria revista, em publicações futuras. Ora, desculpem, mas, para mim, isso se denomina *CHANTAGEM*.

Paulo Roberto Gomes de Oliveira  
Rio de Janeiro — RJ

Vamos, em primeiro lugar, dar um esclarecimento sobre o que você, Paulo, chama de *chantagem*. Não acreditamos que isso exista, quer na nossa revista, quer em qualquer outra congêner, uma vez que o possível lucro que se pode obter desta forma é irrisório.

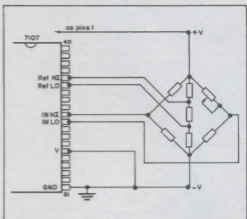
As revistas estrangeiras pertencem a grande grupos editoriais, com condições de manter um elevado número de redatores, inclusive um especializado em responder cartas de leitores.

As revistas brasileiras, ao contrário, dispõem de um número limitadíssimo de funcionários, de tal forma que, ou fazemos a revista, ou respondemos as cartas. Optamos por fazer uma revista de qualidade e respondemos as cartas, à medida do possível, como acreditamos que ocorra nas demais publicações, usando as próprias páginas da revista.

Quanto à sua dúvida, informamos que é possível construir o medidor que você deseja, usando o circuito que mostramos abaixo, uma ponte de Weststone.

O ponto decimal não é selecionado automaticamente, como em qualquer multímetro digital.

Se desejar mais informações, consulte o manual da Intersil, fabricante do circuito integrado usado no DPM (ICL 7107). Quem lhe vender o CI provavelmente terá este manual.



## Projeto Ciranda

Tomei conhecimento do projeto Ciranda através da edição da NE de outubro de 82 e gostaria de saber mais informações a respeito:

- 1) O projeto é restrito a funcionários da Telebrás e Embratel?
- 2) Como posso obter mais informações sobre o projeto?
- 3) Qualquer pessoa pode participar? O que é preciso?

Antonio M. Boralli  
Belo Horizonte — MG

O Projeto Ciranda, Antonio, foi desenvolvido originariamente apenas para os funcionários da Embratel e Telebrás. Quaisquer outras informações, além das que se encontram no artigo ao qual você se referiu, devem ser obtidas da própria Embratel. Escreva para:

Projeto Ciranda/Embratel  
Av. Presidente Vargas, 1012 — sala 1428  
Rio de Janeiro — RJ

## Estórias do Tempo da Galena

Há alguns dias atrás, li um artigo sobre o incrível Pe. Landell de Moura. Como sou um assíduo leitor da Nova Eletrônica, estou por dentro do desenvolvimento da eletrônica no mundo. A cada número, aparece em suas páginas mais uma surpresa sobre este fascinante assunto, com projetos sofisticadíssimos.

Não obstante, gosto muito de projetos eletrônicos antigos, e, quando li o artigo sobre o padre Landell de Moura, fiquei impressionado com o transmissor e receptor ali descritos.

Gostaria de pedir aos senhores o endereço do A. Fanzeres para me comunicar com ele para obter mais detalhes sobre estes aparelhos.

Gostaria também de agradecer aos senhores da NE e ao senhor A. Fanzeres que trazem para pessoas como eu, que gostam de projetos eletrônicos antigos, artigos sobre histórias tão interessantes "do tempo da galena".

Miguel Ângelo Clemente  
Londrina — PR

Sua carta, Miguel, já foi encaminhada a Apollon Fanzeres. Agradecemos, em seu nome, os elogios a ele enviados. Cartas a Apollon Fanzeres devem ser enviadas ao seguinte endereço:

Caixa Postal 2483

20001 — Rio de Janeiro — RJ

No mais, infelizmente a qualidade da revista tende a decair cada mês que passa: não se publica nada a respeito de radioamadorismo.

Ivo Vaz Jr.  
Santos — SP

Os dados que obtivemos a respeito dos ciclos circadianos, Ivo, bem como de qualquer artigo publicado na seção Notícias da NASA, são fornecidos pela própria agência espacial americana. O endereço é:

National Aeronautics and Space Administration  
Washington, D.C. — 20546 — USA

Quanto ao radioamadorismo, você deve ter notado na edição de janeiro, bem como nesta edição, a volta da seção PY/PX, que veio preencher uma lacuna na nossa publicação. Esperamos que você e outros leitores que sentem falta de uma seção dedicada aos radioamadores fiquem satisfeitos, uma vez que este é o nosso objetivo.

## Notícias da NASA e radioamadorismo

Ao ler a revista Nova Eletrônica de Novembro de 1982, deparei, na seção notícias da NASA, com um artigo muito interessante para mim: *Pesquisas da NASA fornecem dados sobre os ciclos humanos*.

Sendo eu médico, a matéria muito interessa. O ciclo circadiano é do meu conhecimento, mas no artigo há mais dados que ignoro. Assim, gostaria saber onde o tradutor, Juliano Barsali, obtém estes dados.

A seção "Conversa com o leitor" está reservada a responder dúvidas de leitores, referentes a artigos publicados na revista, bem como a críticas e sugestões. As cartas não respondidas pela seção, e que estiverem dentro destas limitações, serão respondidas de acordo com nossa disponibilidade. Não responderemos a perguntas pelo telefone, nem nos obrigamos a responder todas as cartas que chegam até nós.

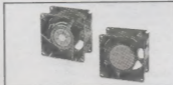
## OUÇA: ESTES MINIVENTILADORES TRABALHAM EM SILÊNCIO!

Produto Nacional assegurando garantia permanente de fornecimento  
Tecnologia Rotron garantindo qualidade para seus produtos.

Durabilidade infinita — Estrutura Zamak Baixíssimo nível de ruído — Buchas autolubrificantes  
Alta confiabilidade — Avançado padrão técnico de controle de qualidade.



**MUFFIN XL**  
Volume de ar: 54 L/seg  
Dimensões: 120<sup>2</sup> x 39 mm  
Peso: 610 gramas  
MX2A1 110 V } 15 WATTS  
MX3A1 220 V }



**SPRITE**  
Volume de ar: 13 L/seg  
Dimensões: 79<sup>2</sup> x 42 mm  
Peso: 511 gramas  
SU2A1 110 V } 11 WATTS  
SU3A1 220 V }



**WHISPER XL**  
Volume de ar: 30 L/seg  
Dimensões: 119<sup>2</sup> x 39 mm  
Peso: 488 gramas  
WX2M1 110 V } 7 WATTS  
WX3M1 220 V }

VENTILAÇÃO DE CIRCUITOS EM EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS — COMPUTADORES E PERIFÉRICOS  
COPIADORAS — TRANSMISSÃO — RADIOAMADORES — ÁUDIO — ALTA POTÊNCIA — EQUIPAMENTOS  
DE ELETROMEDICINA — ELETRÔNICA PROFISSIONAL

VENDAS POR ATACADO — DISTRIBUIDOR INDUSTRIAL

**TELERADIO**  
**TELERADIO ELETRÔNICA LTDA**

RUA VERGUEIRO, 3.134 - TEL. 544-1722 - TELEX (011) 30.926  
CEP 04102 - SÃO PAULO - SP  
(ATRÁS DA ESTAÇÃO VILA MARIANA DO METRÔ)

# NOTICÁRIO ELETROELETRÔNICO



## O Gerador de Frequências Padrão da Global, com representação aqui no Brasil

O Gerador de Frequências Padrão, modelo 4401 da *Global Specialties Corporation*, possui como principal característica a capacidade de fornecer sinais de grande estabilidade em forma de onda quadrada: abrangendo 24 frequências, entre 0,1 Hz e 5 MHz com um ciclo de operação de 50%.

Todos os controles, indicadores e conexões de saída estão instalados no painel frontal do equipamento, que é constituído por uma sequência de 8 Led's indicadores de saída de 0,1 - 1,10 e 100 Hz; 1,10 e 100 kHz; e 1 MHz. A seleção das saídas é feita por uma chave de ação instantânea e uma outra que é rotativa e define as escalas de multiplicação de frequência.

Um outro Led é usado para indicar as condições ambientais do alojamento do oscilador de 10 MHz a cristal, que deve ser mantido a uma temperatura constante para que a precisão do instrumento não seja afetada.

Os dois conectores BNC propiciam as saídas da frequência em 10 MHz ou qualquer outra selecionada. Tais saídas de frequência são compatíveis com a lógica TTL e apresentam uma impedância de 50 ohm, sendo capazes de controlar 10 cargas TTL. Possuem proteção contra curto-circuito e o tempo de subida e descida da onda são de 20 ns para uma carga de 50 ohm. A frequência de referência é fornecida por um cristal localizado em um compartimento a 55 C. Sua estabilidade é de 0,5 ppm/ano. O envelhecimento menor que 1 ppm/ano. A alimentação é de 105 - 135

volts, 57 - 63 Hz, no máximo 5 VA.  
Ficres Imp. Representação Ltda.  
R. Aurora, 165 - Tel.: (011) 223-7388

## Novo satélite integrará o sistema de comunicações do Brasil

A Equitel S/A, empresa instalada no Paraná, fornecerá à Embratel - Empresa Brasileira de Telecomunicações, equipamentos de transmissão telefônica para ser utilizado em sistemas de comunicação por satélite, conforme contrato assinado no dia 08 de dezembro do ano passado, entre as duas empresas.

O valor do contrato que chega a aproximadamente Cr\$ 270 milhões de cruzeiros, atinge a fabricação de 1.100 canais de ponta multiplex FDM que serão instalados na Estação Satélite de Manaus e equipamentos complementares para a Estação de Satélite de Tanguá, Rio de Janeiro.

A partir de 1985, incorporarão ao sistema de satélites Intelsat, atualmente em uso, o sistema de satélite doméstico, onde a maior beneficiada será a região Amazônica.

Siemens - Assessoria de Imprensa  
Av. Mutinga, 3650 - 05110 - SP

## FGV promove o 2º Curso de Microcomputadores para Empresas

No período de março a junho deste ano se realizará o 2º Curso de Microcomputadores para empresas, oferecido pela Escola de Administração de Empresas de São Paulo, da Fundação Getúlio Vargas.

O curso será dirigido a administradores, engenheiros e profissionais liberais, com o objetivo de tornar o participante informado sobre as diversas utilizações do computador, inclusive com uma visão para o seu uso dentro de sua própria empresa como uma ferramenta de trabalho.

O curso visa não ser apenas introdu-

tório, mas orientar em relação à seleção do equipamento e na implementação de sistemas de pequeno porte, voltado não especificamente ao uso pessoal, mas também de apoio a decisões.

Será exigido para inscrição do candidato uma experiência profissional em cargo de chefia de no mínimo 2 anos, além de ser dada prioridade a candidatos com formação superior completa.

As aulas serão ministradas uma vez por semana, no horário das 19,00 às 22,50 hs, totalizando 60 horas.

Fundação Getúlio Vargas  
Av. 9 de Julho, 2029 - 8º andar

## Curso promovido pela Texas, com a Família TMS 7 000

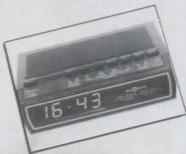
Um curso de Projetos com a família de microcomputadores TMS 7 000 (de 8 bits) está sendo oferecido pela Texas Instrumentos, a partir de março.

O curso será constituído por aulas práticas e teóricas, sendo que as práticas serão realizadas no Laboratório de Aplicações.

Este é o segundo curso que a Texas proporciona; o primeiro, que ainda está sendo ministrado é com a família TMS 1000 de 4 bits.

Departamento de vendas

Tel.: (011)815-6166 - Srta. Marlizi



## Relógio Digital com Timer, da Motorad

Algumas vezes precisamos fazer al-

# CURSO CEDM

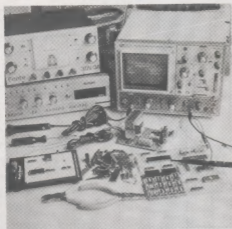
CURSOS DE APERFEIÇOAMENTO TÉCNICOS



NÃO FIQUE SÓ NA TEORIA

## Eletrônica Digital e Microprocessadores

O CEDM lhe oferece o mais completo curso de eletrônica digital e microprocessadores, constituído de mais de 150 apostilas, versando sobre os mais revolucionários CHIPS, como o: 8080, 8085, 8086 e Z80. incluindo ainda, Kits para prática.



## Eletrônica e Áudio

O CEDM lhe oferece um curso de Eletrônica e Áudio inédito, versando sobre: Amplificadores, Caixas Acústicas, Equalizadores, Toca-discos, Sintonizadores AM/FM, Gravadores e Toca-Fitas, Cápsulas e Fonocaptadores, Microfones, Sonorização, Instrumentação de Medidas em Áudio, Técnica de Gravação, Técnica de Reparação em Áudio etc., incluindo ainda, Kits para prática.



Solicite Informações  
**GRÁTIS**

## CURSO CEDM

Rua Pisur, 191 - salas 31 e 34 - Fone (0432) 23-9674

Caixa Postal, 1642 - CEP 86.100 - Londrina-PR.

☐ Curso de Eletrônica Digital e Microprocessadores

☐ Curso de Eletrônica e Áudio

Nome .....

Endereço .....

Bairro .....

CEP ..... Cidade ..... Estado .....

gumas tarefas, bem rotineiras, mas não podemos pois temos que estar em outros lugares que não aqueles necessários para fazê-las.

O relógio Digital com Timer possibilita que sem a presença física da pessoa as tarefas sejam cumpridas, por intermédio de uma programação, dentro de um período de 1 a 59 minutos.

Constituído de um sistema de circuitos integrados, comandando um relógio digital com mostrador luminoso e despertador com alarme intermitente; sua aplicação pode ser as mais variadas como em eletrodomésticos, televisores, aparelhos de som, pode ainda ser utilizado para iluminação de vitrinas e letreiros luminosos, para bombas de irrigação, lâmpadas de incubadoras e redes de iluminação.

O mostrador possui regulador para intensidade de luz. O relógio digital possui também um circuito auxiliar que funciona com seis pilhas de 1,5 volts, que pode ser ativado na falta de energia elétrica.

Para interromper o alarme e outros aparelhos que a ele foram conectados, basta utilizar a tecla soneca, que passados 9 minutos voltará a ligá-los novamente, podendo ser esta operação repetida até cinco vezes.

A operação liga/desliga é totalmente automática.

## O SG 3524N, o novo CI da Texas

Está sendo produzido aqui no Brasil, pela Texas Instruments, o SG 3524N: um circuito integrado que possibilita a realização de projetos de fontes de alimentação chaveadas, utilizando todas as funções necessárias.

Ele é constituído por um regulador interno de 5V, um amplificador de erro, um oscilador, um comparador PWM, um "flip-flop" condutor de pulsos para saída, dois transistores de chaveamento, um circuito limitador de corrente e um circuito de inibição.

Operando a uma frequência fixa, tendo como técnica de controle uma modulação por largura de pulso, o SG3524N programa a frequência por meio de um resistor RT e um capacitor CT - RT estabelecendo uma corrente de carga para CT que produzirá um controle linear da largura do pulso de saída, feito pelo amplificador de erro.

A tensão de referência interna, gerada pelo regulador de 5 V, é dividida através de resistores externos obtendo-se a referência para uma das entradas do amplificador de erro. A outra entrada é alimentada pela tensão de saída também dividida por resistores externos.

A diferença entre estes dois sinais é amplificada obtendo-se assim o sinal de erro. Este sinal é comparado com o sinal de rampa em CT resultando, na saída do comparador, um pulso modulado que é conduzido para os transistores de saída através do "flip-flop" tipo T que é sincronizado com a saída do oscilador.

A saída pode ser caracterizada por uma configuração "Push-Pull", na qual a frequência do sinal é a metade da frequência do oscilador, ou caracterizada pela utilização em paralelo dos transistores, onde a frequência do sinal é a mesma do oscilador.

O acionamento dos transistores de saída também são controlados pelo pulso de saída do oscilador, sendo que ambas as saídas não serão ativadas simultaneamente durante o período de transição.

Dept.º de Vendas

Tel: (011)815-6166

### Errata

Na revista n.º 70 foi publicado o lançamento de um produto: o Variador Eletrônico de velocidade. Por engano, ao colocarmos o n.º do telefone da firma que comercializa o produto, pusemos o DDD do RJ (021), sendo que o correto é o de SP (011)

# ITOLVOLT

Eletrotécnica

Eletrônica



### DIVISÃO ELETRÔNICA

- Sistemas de Automação com microprocessadores
- Fontes de Alimentação Estabilizadas
- Conversores e Inversores
- Carregadores de Baterias — linha industrial
- Retificadores Estabilizados até 20.000 A
- Sistemas No-break — estáticos
- Controladores de Potência
- Instrumentos Digital de Painel (DPM)

# ITOLVOLT

S.A. APARELHOS ELÉTRICOS  
Rua Álvaro do Vale, 528 — PABX: 272-9133



### ATACADO E VAREJO

CR\$	CR\$
Diodo Retificador 8,00	Agulha AG 80 1.350,00
Diodo Zener 1N 4742 12V 30,00	Auto Rádio Bosch
Diodo Zener 1N 4753 33V 30,00	Stereo 21.000,00
Diodo FDH 600 15,00	Mono 15.600,00
Diodo 1N 4743 13,1V 30,00	Conversor 110x12V 2.550,00
Trans. tipo BC (plástico) 25,00	Amplificador Ousar 40W com
Trans. tipo BC (metálicos) 150,00	microfone 25.000,00
Trans. 80 63 950,00	Rádinho 1 FX a partir 2.500,00
Trans. 2N 3055 Leve 200,00	Plug Mono Guitarra 65,00
Trans. 2N 3055 RCA 250,00	Mini fone Stereo 3.200,00
Diodo Led comum verde-vermelho 25,00	Miter SK 20/5K 30 19.900,00
Trans. A699 C 1226 per 300,00	Válvulas PL 36 950,00
Tip 31 National 180,00	PL 900 890,00
Fitas K-7 Baf C 60 480,00	PL 82/84/85 1.200,00
Fitas K-7 Sanyo C 60 330,00	PY 88 950,00
Fitas K-7 TKS C 60 175,00	EL 84 850,00
Fitas K-7 Scotch C 60 380,00	6K D6/6J56 2.500,00
Cond. 2,2x40V bipolar 50,00	PY 500 1.500,00
Cabeça Stereo TKR 600,00	PL 509 4.300,00
Cabeça Mono 400,00	PCF 802 1.300,00
CI TA 7204/05 cada 580,00	183 1.600,00
Agulha N 44C/75C 1.250,00	2329 1.800,00

Rua Dr. Costa Aguiar, 345 — Centro  
Campinas SP — Cep 13.100  
Fones: (0192) 2-6355 / 2-7258 / 316767

Atendemos também pelo reembolso postal e varig



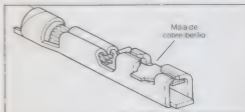
## O sistema bi-metálico dos conectores PV da BERG<sup>®</sup> apresenta inigualável desempenho.

### A mola de cobre-berílio proporciona elevada pressão de contato e tensão permanente.

O sistema de contato característico da BERG oferece conexões firmes e rígidas por toda a vida útil de seus equipamentos. Durante a inserção do pino, uma mola de cobre-berílio o pressiona contra saliências de contato existentes no corpo do latão. A alta força de pressão resultante elimina qualquer filme óxido existente nas superfícies de contato em cada conexão ou desconexão feita. O corpo de latão proporciona fácil, rápida e eficiente grampeação em fios.

O sistema PV da BERG permite a escolha da espessura correta da mola, de acordo com as características da aplicação desejada. Os terminais PV estão também disponíveis em várias bitolas de fio, capacidades de corrente e tipos de espessuras de camadas de banhos, conforme as necessidades específicas. Da mesma maneira, os alojamentos BERG para contatos PV são encontrados em uma ampla variedade de dimensões e configurações. São de fácil montagem, desenhados para proporcionar rápida e simples reparação na fábrica ou campo.

© Marca registrada Du Pont



Para maiores informações, entre em contato com o representante técnico de sua área ou preencha o cupom abaixo enviando-o para:

DU PONT DO BRASIL S.A. - Caixa Postal 139  
CEP 06400 - Barueri - SP

CUR 15

Nome \_\_\_\_\_

Função \_\_\_\_\_

Empresa \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_

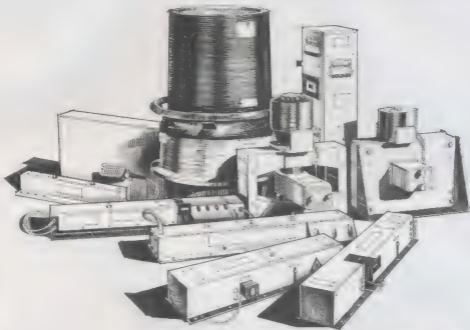
Cidade: \_\_\_\_\_ Estado: \_\_\_\_\_

CEP: \_\_\_\_\_ Tel.: \_\_\_\_\_

**BERG PRODUTOS ELETRÔNICOS**



# O TIME VENCEDOR



- Em matéria de klystron e TWT para estações terrenas em 6 e 14 GHz, a seleção da Divisão de Tubos Eletrônicos da THOMSON-CSF sempre será a primeira colocada.
- Diversos tipos de drivers e válvulas de potência, oferecem várias opções de saída, onde já atingem a marca de 3,35 kW com condições de desempenho jamais iguais.
- As mais recentes "revelações" do nosso time são: TWT's para 75 e 150 W em 6 GHz; klystron para 2 kW em 14 GHz e um TWT à hélice, refrigerado à ar, focalização PPM e potência de saída superior à 3 kW, o TH 3640, obtido graças à exclusiva tecnologia de soldagem da hélice ("brazed helix"). Com esta seleção você jamais perderá; não é à toa que se diz:  
"THOMSON-CSF - o nome à confiar."



**THOMSON-CSF**  
**COMPOSANTS**

## THOMSON-CSF COMPONENTES DO BRASIL, LTDA.

AV. ROQUE PETRONI JR. NR 23 - BROOKLIN - SÃO PAULO - SP - CEP 04707 TEL. (55-11) 542 47 22  
TELEX - 1124226

# Amplificadores de Ganho Programável

Você gostaria de controlar o volume do seu rádio ou o ganho do seu amplificador através de uma série de chaves ao invés de um potenciômetro?

Melhor ainda, você gostaria de fazer isso e outras funções similares digitalmente, ou talvez sob controle de um microprocessador? Se você já pensou nisso e precisa de algumas dicas, leia este artigo!

## O Amplificador Operacional

A figura 1 mostra um amplificador inversor básico, construído a partir de um operacional padrão. O ganho de tensão deste circuito corresponde ao quociente do valor do resistor de realimentação ( $R_F$ ) dividido pelo valor do resistor de entrada ( $R_E$ ).

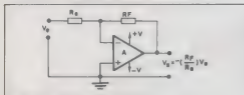


Fig. 1 Um amplificador operacional inversor

O ganho do amplificador pode ser alterado, variando-se esses valores. Na prática, é melhor manter o valor de  $R_E$  fixo, porque a sua alteração implica na mudança da impedância de entrada do amplificador.

Normalmente, os potenciômetros são usados quando a variação de  $R_E$  e  $R_F$  é necessária. No entanto, isso dificultará as mudanças mais precisas no ganho, a não ser que sejam usados potenciômetros de 10 voltas ou passo-a-passo. A saída do amplificador deverá ser monitorada com um osciloscópio ou um voltímetro digital, enquanto se efetua o ajuste.

Um meio de obter ajustes de ganho seletivos e, portanto, repetitivos consiste no uso de uma malha de pares resistor/chave paralelos, como mostrado na figura 2. A pré-seleção dos valores dos resistores, feita através da chave apropriada, determina o ganho do circuito. Se os valores de  $R_F$  e  $R_E$  na figura 2 forem 10000 e 1000 ohms respectivamente, o ganho de tensão será -10 quando a chave de  $R_3$  estiver fechada. O sinal negativo que acompanha o ganho se deve ao fato do operacional estar operando no modo inversor.

A malha de entrada poderá substituir o resistor  $R_E$  (fig. 3), caso se deseje manter constante a impedância de entrada. Neste

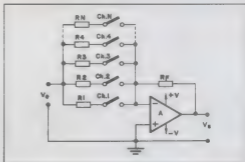


Fig. 2 Amplificador operacional com ganho programável por manipulação de chaves

caso, se  $R_F$  for fixado em 10000 ohms e  $R_E$ , em 1Mohm, o ganho de tensão será -1000 quando a chave de  $R_4$  estiver fechada.

## Programação Simplificada

Esses circuitos apresentam, porém, uma limitação prática. A medida que aumentam as opções de ajuste de ganho, cresce também o número de resistores e chaves necessários à implementação. Um meio de minimizar a complexidade deste circuito e ao mesmo tempo aumentar as opções de ganho é obtido pela substituição dessa malha de resistores por outra mais flexível, composta por resistores que conservam uma razão igual a 2 com o seu vizinho imediato. A figura 4 mostra uma malha de 4 níveis, conectada no lugar de  $R_E$  em um amplificador operacional. O fechamento de várias combinações de chaves fornece ganhos equivalentes a inteiros na faixa de 1 a 15. Os circuitos anteriores precisariam de 15 pares resistor/chave para obter o mesmo resultado.

Mais resistores e chaves poderão ser acrescentados, se desejarmos mais opções de ganho. Oito pares resistor/chave, por exemplo, resultarão em 255 ganhos diferentes.

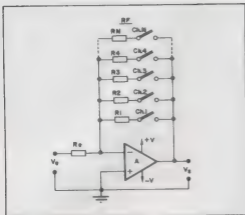


Fig. 3 A malha chaveada de entrada da figura 2 poderá ser trocada por uma resistência de realimentação, para obtenção de uma impedância constante de entrada.

A análise da operação do circuito da figura 5, que conta com uma malha de entrada de 3 níveis, nos ajudará a entender mais claramente circuitos mais complexos como o da figura 4.

Em primeiro lugar, lembre-se que a resistência total de dois ou mais resistores em paralelo equivale ao inverso da soma dos inversos de cada resistor, ou  $R_t = 1/(1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3 + \dots + 1/R_n)$ . Sabendo disso, podemos construir uma tabela que

mostra a resistência dada por cada uma das 8 possíveis combinações das chaves. Nesta tabela, o zero representa uma chave aberta e o um, uma chave fechada.

Chave			Resistência
C	B	A	
0	0	0	
0	0	1	R
0	1	0	$R/2$
0	1	1	$1/(1/R + 2/R) = R/3$
1	0	0	$R/4$
1	0	1	$1/(1/R + 4/R) = R/5$
1	1	1	$1/(2/R + 4/R) = R/6$
1	1	1	$1/(1/R + 2/R + 4/R) = R/7$

Como você pode observar, as sete combinações das chaves resultam em sete valores de resistência. Podemos exemplificar o uso desta tabela, atribuindo valores a R. Quando R for igual a 40000 ohms, teremos:

Chave			Resistência
C	B	A	
0	0	0	
0	0	1	$R = 40000$
0	1	0	$R/2 = 20000$
0	1	1	$R/3 = 13333$
1	0	0	$R/4 = 10000$
1	0	1	$R/5 = 8000$
1	1	0	$R/6 = 6666$
1	1	1	$R/7 = 5714$



# Curso ALADIM

formação e aperfeiçoamento profissional  
cursos por correspondência:

- TÉCNICAS DE ELETRÔNICA DIGITAL
- TV A CORES
- ELETRÔNICA INDUSTRIAL

## OFERECEMOS A NOSSOS ALUNOS:

- 1) — A segurança, a experiência e a idoneidade de uma escola que em 22 anos já formou milhares de técnicos nos mais variados campos de eletrônica
- 2) — Orientação técnica permanente e gratuita durante e após o curso, dada por professores altamente especializados e com enorme experiência profissional.
- 3) — O direito de frequentar os laboratórios de nossa escola, que é dotada de amplas e modernas instalações.
- 4) — Certificado de conclusão que, por ser expedido pelo Curso Aladim, é não só motivo de orgulho para você, como também é a maior prova de seu esforço, de seu merecimento e de sua capacidade.

## TUDO A SEU FAVOR

Seja qual for a sua idade  
seja qual for o seu nível cultural  
o Curso Aladim fará de  
você um técnico!

Remeta este cupom para: CURSO ALADIM  
R. Florêncio de Abreu, 145 — CEP 01029 — São Paulo — SP  
Solicitando informações sobre o(s) curso(s) abaixo indicado(s):

- ☐ Eletrônica Industrial ☐ Por correspondência  
☐ Técnicas de Eletrônica Digital ☐ Por freqüência  
☐ TV C

Nome .....  
Endereço .....  
Cidade ..... CEP ..... Estado .....

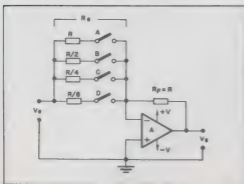


Fig. 4 Malha de resistores de razão 2 usada para a simplificação deste tipo de circuito

Você pode verificar a precisão desta tabela, calculando o valor para cada etapa. O resultado deveria ser o mesmo, tanto dividindo 40000 por cada inteiro de 1 a 7, como usando a fórmula para resistência total dos resistores em paralelo. Agora que você já sabe como este tipo de malha funciona, suponha que ela seja conectada no lugar da resistência de entrada de um amplificador inversor básico, semelhante ao da figura 1. Se igualarmos  $R$  a  $R_F$ , o amplificador terá ganhos programáveis por chaves, na faixa de 1 a 7 em incrementos igualmente espaçados.

Agora, deve ser óbvio para você como o circuito mostrado na fig. 4 fornece um ganho programável de 1 a 15. Se acrescentarmos outro par resistor/chave à malha, a faixa de ganho se ampliará (1 a 31). O uso de 8 pares resistor/chave implica numa faixa de ganhos que se estende de 1 a 255.

Este método de programação do ganho do amplificador operacional apresenta algumas desvantagens. Uma delas se refere ao valor do resistor ligado à chave mais significativa. Quanto menor for o valor deste resistor, maior o número de pares resistor-chave. Este compromisso restringe o número máximo de resistores que podem ser conectados, pois o ganho máximo da malha aberta do operacional não pode ser excedido.

A segunda desvantagem também está relacionada com a chave mais significativa. Como o resistor mais significativo é muito menor do que o ligado à menos significativa, sua tolerância é muito mais crítica. Para melhores resultados, deverão ser usados resistores cuja tolerância não exceda 1%.

Ate aqui, temos analisado o comportamento desta malha como sendo uma resistência de entrada. É lógico que ela também pode ser usada como resistência de realimentação (fig. 6).

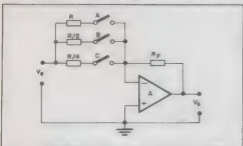


Fig. 5 Malha com entrada de três níveis com resistores de razão 2

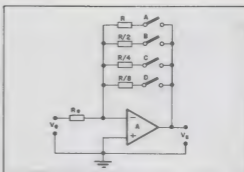
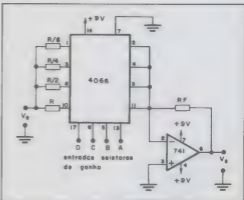


Fig. 6 O uso da malha de resistores de razão 2 no circuito de realimentação.

A vantagem desta configuração reside no fato de que a impedância de entrada do amplificador permanece constante para as várias opções de ganho. No entanto, não será mais possível a obtenção dos ganhos uniformes e escalonados como no circuito anterior. Se  $R_F$ , por exemplo, for igual a 1 ohm, os ganhos variarão na faixa de 5714 a 40000. Este circuito não oferece ganhos escalonados uniformes, porém, garante uma ampla faixa para aplicações tais como a amplificação de sinais de áudio.

## Controle Digital

Um processo direto para controle digital dos circuitos apresentados consiste na substituição das chaves manuais convencionais por comutadores analógicos CMOS. A figura 7 mostra como usar um CD4066 para substituir as quatro chaves mecânicas do circuito da figura 4. Lembre-se que as resistências de ativação dos quatro comutadores analógicos no CD4066 deverão ser subtraídas dos valores dos resistores da malha de entrada para o cálculo dos ganhos reais.



## Outras Aplicações

Este artigo procurou enfatizar o circuito como amplificador, mas as técnicas que foram apresentadas podem ser usadas em aplicações interessantes como um potenciômetro controlado digitalmente, sem partes móveis, ou a conversão analógico-digital e digital-analógico.

# UM ALTERADOR DE FORMAS DE ONDA PARA SEUS EFEITOS ESPECIAIS

Lucio Biancoli

Você é músico e deseja modificar o som de seu instrumento, para obter efeitos diferentes? Ou faz gravações em casa e está sempre pesquisando sons inexistentes na natureza? Então é cantor e quer fazer experiências com o timbre de sua voz, até torná-la irreconhecível, como fazem alguns conjuntos de rock? Talvez mexa com super-8 e precise de um acessório a mais para suas fitas sonorizadas? Ou, mais genericamente, deseja um dispositivo eletrônico que permita obter formas de onda diferentes das aplicadas à sua entrada, mas ainda com uma certa relação na frequência e amplitude? Qualquer que seja sua exigência em particular nessas áreas, qualquer que seja o resultado esperado, você está precisando de um alterador de formas de onda.

## Princípio de operação

Os princípios em que se baseia o funcionamento deste aparelho podem ser sintetizados de uma forma bastante simples. Os sons ou frequências acústicas, como aqueles produzidos pela voz humana ou pelos instrumentos musicais, são constituídos por uma frequência-base (denominada *fundamental*) e por uma série de *harmônicas*, que são frequências múltiplas da fundamental. Esta determina a chamada *altura* do som produzido, enquanto suas harmônicas vão estabelecer o *timbre* do mesmo.

Vamos exemplificar, para uma melhor compreensão do que o circuito aqui apresentado pode realmente fazer. A nota musical "sol", por exemplo, que apresenta uma frequência fundamental próxima aos 400 Hz, pode ser produzida tanto pela voz humana — seja ela barítono, te-

nor, contralto ou soprano — como pelos vários instrumentos musicais — sejam eles de sopro, metais, madeiras ou cordas. Todas essas fontes sonoras são capazes de produzir a mesma nota sol, com a frequência (ou altura) de 400 Hz, e no entanto podemos perfeitamente distinguir uma fonte de outra, graças à diferença de timbre existente entre elas, consequência do conteúdo harmônico diverso.

Alguns sons são compostos apenas por harmônicas de ordem par (2ª, 4ª, 6ª e assim por diante), outros, somente pelas de ordem ímpar e outros ainda, por todas as harmônicas existentes. A diversidade de sons, na prática, resulta quase infinita. Dessa forma, mesmo mantendo fixas a amplitude e frequência fundamental de uma onda sonora, suas harmônicas podem se apresentar com características quantitativas e qualitativas totalmente va-

riáveis, tornando quase infinita a gama de timbres possíveis.

Mas existe também a possibilidade de alterar a frequência fundamental, sem mexer nas harmônicas. Como? Basta retificar em onda completa o sinal de áudio, sem filtragem alguma, como se pode ver na figura 1. Nesse caso, a frequência do sinal é dobrada, sem que as harmônicas sofram alteração alguma. Isto significa, em outras palavras, que pela retificação em onda completa e possível praticamente dobrar a altura de um som, sem que seu timbre se modifique.

## O alterador em blocos

Para obter o resultado descrito, é preciso, antes de mais nada, dispor de um adaptador de impedâncias na entrada do circuito. Isto porque se desejamos modi-

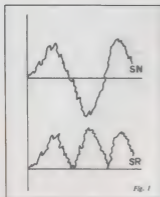


Fig. 1

Quando um sinal de corrente alternada, constituído por uma frequência fundamental com várias harmónicas sobrepostas, é retificado em onda completa, obtém-se quase o dobro da frequência, sem que suas harmónicas sejam atenuadas.

ficar o timbre da voz humana ou de um instrumento, vamos precisar de um transdutor, seja ele um microfone, um captador magnético ou um captador de vibrações por contato.

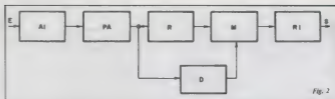


Fig. 2

Diagrama de blocos simplificado do alterador: o sinal de entrada (E) é aplicado a um adaptador de impedância (AI) e depois a um pré-amplificador (PA). Em seguida, é enviado simultaneamente a um retificador (R) e a um circuito de dosagem do sinal (D). As saídas desses dois estágios são aplicadas então a um misturador (M), em cuja saída foi prevista a inclusão de um redutor de impedância (RI).

No caso dos microfones, por exemplo, a escolha é bastante flexível, podendo recair sobre um modelo capacitivo, com uma impedância de 1 megohm, e uma saída de 100 mV, ou sobre um do tipo indutivo, cuja impedância pode ser de até 500 ohms, fornecendo apenas 2,5 mV na saída. É preciso prever, portanto, um pré-amplificador cujo ganho seja proporcional ao tipo de microfone adotado.

Observando agora o diagrama da figura 2, pode-se ver que o sinal de entrada é aplicado primeiramente ao adaptador de impedância já citado, para em seguida passar pelo pré; a saída do mesmo é então aplicada ao retificador de onda completa,

também já citado. Mas a saída do pré é também aplicada a um circuito de dosagem (D), cuja saída vai se encontrar com a do retificador num misturador (M).

O circuito termina com um estágio redutor de impedância, aí colocado para facilitar a reconversão do sinal em ondas sonoras. O acréscimo do estágio de dosagem, que é regulável, significa que o dispositivo pode ser simplesmente como amplificador, no caso de sinais fracos, ou como modificador de timbre, de acordo com a posição desse controle. O efeito progressivo foi obtido através de um potenciômetro (P2), assim como o controle geral de volume do sistema (P1).

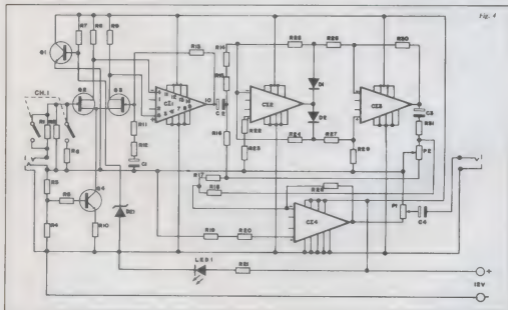


Fig. 4

Esquema elétrico completo do dispositivo modificador de timbre. Observe que a tomada de entrada é do tipo tripolar, já que prevê um terminal para o terra e onde vai conectada a blindagem dos cabos de entrada e saída, outro para o terra intermediário (ligado ao cursor de P2) e outro a entrada do circuito, através de R1. A chave CH.1, de 2 polos 2 posições, permite adaptar a impedância de entrada ao transdutor empregado. O dispositivo emprega apenas semicondutores de baixo custo, entre os quais o tradicional 741, e é alimentado por uma fonte de 12 V.

## O esquema elétrico

A primeira coisa a fazer, nesse circuito, é converter uma fonte única de tensão, de 12 V, em uma alimentação dupla, de  $\pm 6V$ , a fim de se alimentar corretamente os operacionais.

Assim, observando o esquema da figura 4, podemos perceber que o zener DZ1 polariza a base de Q1 com um potencial de 6,2 V, através de R7; consequentemente, o emissor desse transistor deve apresentar uma tensão de 5,6 V (ou seja, aproximadamente metade da tensão da fonte), independentemente da corrente que a circula. Em outras palavras, temos um gerador de tensão constante.

Se medirmos, nessas condições, as tensões entre o emissor de Q1 e as linhas positiva e negativa de alimentação, encontraremos 6V em cada caso, mas com polaridades opostas. Temos, portanto, um sistema de alimentação dupla.

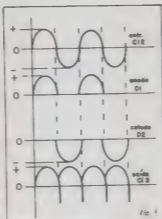
Em seguida, é preciso dispor de um amplificador de ganho igual a 100, pelo menos, e com uma impedância de entrada inferior a 1 ohm. Tais requisitos estão além do que é possível obter com o novo velho 741, motivo pelo qual foi preciso dotar nosso pre de um estágio de entrada especial.

A escolha recaiu sobre um EFT (transistor de efeito de campo) tipo 2N3819, muito comum no Brasil. Como vantagem, esse transistor apresenta uma impedância de entrada bastante flexível e um ruído interno bastante baixo, o que nos permite obter relações muito satisfatórias entre sinal e ruído.

Desse modo, o complexo representado por Q2, Q3 e C11 representa praticamente um novo tipo de amplificador operacional, equivalente aqueles com entrada de efeito de campo, e cujo ganho depende dos valores de R11, R12, R13 e C11 este capacitor tem apenas a função de suprimir a realimentação (C nesse estágio).

Os transistores Q2 e Q3 são polarizados através de Q4, cuja função é a de gerador de corrente. R3 e R4 estabilizam o potencial de base de Q4, enquanto R5 regula sua corrente de coletor em um valor aproximado de 2,5 mA. Q2 e Q3, por sua vez, tem seus terminais de dreno automaticamente polarizados por intermédio de R8 e R9.

A esta altura, resta apenas resolver o problema da adaptação de impedância e de nível, de acordo com o tipo de transdutor empregado na entrada. Oprimos por um interruptor de 2 polos, cujos contatos permitem inserir ou curto-circuitar o resistor R6 em paralelo à R2. Quando ambos os polos estão abertos, ou seja, com R1 inserido e R6 fora do circuito, a impedância de entrada corresponde a soma de R1 com Z (onde Z é a impedância do estágio de entrada, que pode ser desprezada). Nesse caso, a impedância de entrada



A porção superior desta figura apresenta os aspectos gerais de um sinal de corrente alterada, da 1.ª forma como se apresenta na entrada de C12. O segundo e o terceiro gráficos representam o sinal retificado, assim como aparece no anodo de D1 e no catodo de D2, respectivamente. Na saída de C13 há, então, o sinal retificado e ainda controlado, com uma frequência igual ao dobro da frequência do sinal de entrada.

gira em torno de 1 megohm.

Além disso, R1 forma com R2 um divisor de tensão, destinado a atenuar o sinal de entrada. Assim, se o transdutor fornecer um sinal de 100 mV eficazes, sobrará pouco mais de 2 mV na entrada de Q2.

Quando, ao contrário, os dois polos são fechados, a impedância de entrada assume um valor equivalente à interação de R2 com R6, desce para cerca de 600 ohms, e o circuito não provoca atenuação alguma no sinal de entrada.

Ficou claro, portanto, que quando a chave dupla está aberta, pode-se aplicar um transdutor capacitivo ao circuito e, quando ela está fechada, a entrada é mais adequada aos do tipo indutivo. O capacitor C2 impede a passagem de qualquer sinal de corrente contínua pela saída de C11, que poderia comprometer o limiar de operação do retificador de onda completa, constituído por C12 e C13.

Os diodos D1 e D2 são polarizados em seus respectivos pontos de operação por R24 e R25. De acordo com a figura 5, vemos que cada um dos diodos apresenta em seus terminais apenas meia onda retificada; essas duas meias ondas são somadas no integrador C13, que fornece então um sinal equivalente ao retificado em onda completa.

A combinação do sinal já alterado em sua frequência fundamental com o sinal normal e efetuada através de C14, utilizando como somador analógico. Nesse estágio, a dosagem progressiva de que falamos é obtida por meio do potenciômetro P2; é através dele que podemos estabele-

cer a porcentagem (de 0 a 100%) de combinação do sinal alterado com o normal. P1, por sua vez, atua como controle de volume do sinal de saída, enquanto C4 serve simplesmente para bloquear qualquer componente contínua que poderia comprometer as características de funcionamento do circuito, quando o circuito é acoplado a um amplificador, por exemplo.

O diodo LED1, por fim, é uma lâmpada piloto polarizada por R21, indicando a presença da tensão de alimentação. C14 também possibilita obter uma baixa impedância de saída (de apenas alguns ohms), facilitando o acoplamento do alternador a outros aparelhos.

## Montagem prática

Todo o circuito descrito pode ser montado numa única placa de circuito impresso, vista em tamanho natural na figura 5 e medindo apenas 15 por 10 cm. Essas dimensões poderão variar um pouco, dependendo dos componentes disponíveis no mercado na época da montagem; por isso, seria conveniente adquirir, antes de mais nada, todos os componentes para depois então determinar as distâncias entre os vários furos e o tamanho final da placa.

Observando a figura 5, podemos verificar que o canto inferior esquerdo (considerando a face dos componentes) está completamente livre. Trata-se de um espaço destinado a uma eventual bateria de alimentação do tipo miniatura; esse espaço pode ser perfeitamente eliminado e aproveitado justamente para o encaixe da porta baterias, no interior do gabinete do aparelho.

Para a montagem do circuito, que não é nada crítica, basta seguir as regrinhas habituais: em primeiro lugar, e especialmente se você não tiver muita prática em soldagens, convém montar soquetes para os 4 integrados. Em seguida, pode-se soldar todos os resistores e dos potenciômetros que devem ser do tipo para fixação em circuito impresso, conforme mostra a figura 5). Depois e a vez dos capacitores, com atenção a polaridade dos mesmos, já que são todos eletrolíticos.

Passa então aos diodos, respeitando a polaridade dos mesmos, e em seguida aos pontes incluídas na placa, que vão 4 no total e estão bem visíveis na face dos componentes.

Para concluir, um detalhe que diz respeito à utilização prática do circuito, e que deve ser observado na figura 4: normalmente, utilizasse ligações bipolares de entrada e saída em circuitos de áudio, com um terminal comum de terra e terminais "ativos" independentes; em nosso caso, tal solução não foi possível, já que temos uma linha intermediária que não corresponde propriamente ao terra, pelo menos em relação a entrada.

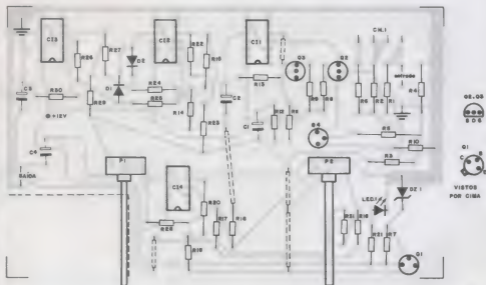
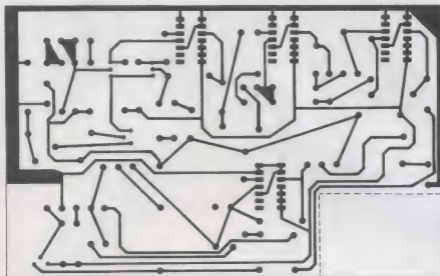
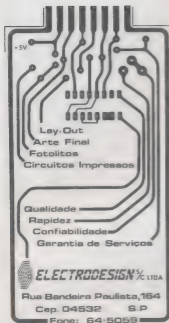


Fig. 5

Placa de circuito impresso do alternador de formas de onda, vista pelo lado cobreado e também pelo dos componentes com transparência. Está representada em seu tamanho natural de 13 por 10 cm, aproximadamente. No canto inferior esquerdo (face dos componentes) foi previsto um espaço para a eventual instalação de uma bateria.



Adotamos, por isso, um *jack* tripolar para a entrada do alterador. Como se pode observar na figura 4, o terra desse *jack* está conectado ao terra do circuito e deve ser ligado à blindagem do cabo de entrada. Como a saída do transdutor é bipolar, será necessário fazer algumas medições no mesmo, a fim de determinar as ligações corretas. Assim, o terminal que apresentar menor impedância, em relação à terra, deve ser conectado ao ponto de encontro de R2, R3 e R6, enquanto aquele de maior impedância vai ligado diretamente a R1.

Portanto, para evitar o aparecimento de ruídos de fundo indesejáveis, o transdutor de entrada deverá ser acoplado ao dispositivo através de um cabo blindado de 3 fios, utilizando-se a malha como blindagem e os dois condutores centrais da forma como foi explicado (ligados ao transdutor).

Na saída, as ligações são feitas normalmente, entre o terra geral e o cursor de P1. A1 pode ser ligado, por exemplo, um amplificador de potência, de acordo com a finalidade do modificador de timbre.

#### Relação de componentes

##### RESISTORES

R1 — 1 M  
R2, R18 — 22 k  
R3, R8, R9 — 3,3 k

R4, R14, R15 — 2,2 k  
R5 — 220  
R6, R10 — 620  
R7, R11, R12 — 470  
R13, R28 — 100 K  
R16, R21, R22, 4R23, R31 — 1K  
R17, R26, R27, R29, R30 — 47 k  
R19, R20, R24, R25 — 4,7 k  
P1, P2 — 4,7 k (potenciômetros)

##### CAPACITORES

C1, C2, C3 — 10  $\mu$ F/25 V  
C4 — 470  $\mu$ F/25 V

##### SEMICONDUCTORES

C11 a C14 — 741  
Q1 — 2N1711  
Q2, Q3 — 2N3819  
Q4 — 2N2222  
D1, D2 — 1N4148  
DZ1 — zener de 6,2 V/1 W  
LED1 — vermelho ou verde, de aplicação geral

##### MISCELÂNEA

chave 2 polos 2 posições  
1 *jack* bipolar comum  
1 *jack* tripolar

Obs.: todos os resistores são dados em ohms, 1-2 W.

© — Copyright Onda Quadra  
tradução: Renato Bassani



# SANYO

INDÚSTRIA ELETRÔNICA SANYO DO BRASIL LTDA.

## Peças originais para pronta entrega

Para as linhas de:

- Rádio-Portátil
- Rádio-Relógio
- Rádio-Gravador
- Trisom
- Calculadoras Eletrônicas



## SANYO CENTER

Rua dos Parecis, 34/40 - Tel.: (011) 278-4511 e 278-3632  
Rua Vergueiro, 2616/2618 - Tel.: (011) 572-6058, 549-0901 e 544-0718  
São Paulo, SP

Vendas por Remessa  
Postal e Verig  
Atendimento  
Imediato  
Consultas

# DISCOS

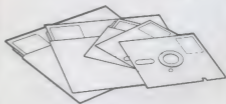
## MAGNÉTICOS, FLEXÍVEIS,

### FLEXÍVEIS PARA ALINHAMENTO E DIAGNÓSTICO.

A Dyson traz a você, através da FILCRES, seu distribuidor exclusivo para o Brasil, a mais avançada tecnologia de mídia magnética. Os discos e disquetes Dyson são testados para isenção total de erros, sobre e entre as trilhas, proporcionando o máximo desempenho de seu sistema. A FILCRES mantém em estoque, para entrega imediata, disquetes para todos os equipamentos nacionais ou importados.

O Departamento de Informática da FILCRES está à sua disposição, para ajudá-lo a escolher o modelo certo para o seu sistema, seja em processamento, alinhamento ou diagnóstico.

**SUA garantia: qualidade Dyson.**  
Para obtê-la: chame a FILCRES.



#### DISQUETES

MODELO	TAMANHO	DENSIDADE	FACES	SECTOR	PROTEÇÃO CONTRA GRAVAÇÃO	
105-1D	5 1/4	simplex	dupla	uniso	mark	SIM
104-1D	5 1/4	simplex	dupla	uniso	Som	SIM
104-2D	5 1/4	simplex	dupla	duplo	Som	SIM
104-2D	5 1/4	simplex	dupla	duplo	Som	SIM
3740-1	8	simplex	uniso	Som	OPCIONAL	
3740-1D	8	dupla	uniso	Som	OPCIONAL	
3740-2D	8	dupla	duplo	Som	OPCIONAL	



FILCRES IMPORTAÇÃO E REPRESENTAÇÕES

Loja: rua Aurora, 165. Tel.: 223-7388 e 222-3458.

Vendas diretas: tel.: 531-8822, ramais 263, 264, 277 e 289. São Paulo — SP



**Dyson**  
CORPORATION



## A Realidade Britânica

Brian Dance

Existe atualmente, no mundo todo, um grande interesse no desenvolvimento de veículos elétricos. Parte desse interesse é devido, sem dúvida, aos elevados custos do combustível, mas mesmo sem considerarmos esse fator os carros movidos a eletricidade apresentam uma série de vantagens. Uma delas, por exemplo, reside no fato dos carros elétricos serem muito mais silenciosos que os de motores a explosão. Além disso, esses veículos não poluem o ar (ao menos, não diretamente).

Pesando todas essas vantagens, passamos a imaginar porque não existem carros elétricos em quantidade rodando pelas ruas das grandes cidades. Muitos deles já estão sendo aproveitados em fábricas, no transporte de cargas pesadas em pe-

quenos percursos; na Grã Bretanha, a entrega diária de leite é normalmente feita por uma "frota elétrica". Mas, agora tais casos, existem realmente poucos veículos elétricos em circulação.

### As limitações

A principal desvantagem do carro elétrico, ainda hoje, está na limitada quantidade de energia que pode ser armazenada num sistema de baterias de tamanho e peso razoáveis. Assim, os 66 pequenos carros elétricos *Enfield* adquiridos pelo Conselho Britânico de Eletricidade — que vai submetê-los a vários testes de longo prazo

— exibem uma autonomia entre 39 e 90 km, para um sistema de baterias completamente carregado. O mesmo ocorre com os veículos projetados para uso comercial: a maioria deles não ultrapassa os 80 km de autonomia.

Outra vantagem refere-se à máxima velocidade atingida por um carro elétrico, normalmente bem inferior à dos modelos a gasolina, álcool ou diesel. O *Enfield 8000*, por exemplo, tem uma velocidade máxima de 64 km/h, alcançando os 48 km/h em 12,5 segundos, a partir do repouso. Na Inglaterra, pelo menos, pode-se tornar bastante aborrecido ter que dirigir atrás de um caminhão de leite em baixa velocidade, onde as condições da estrada não permitem a ultrapassagem.

Em conclusão, os carros elétricos para entregas na zona urbana já são uma realidade na Grã Bretanha, ao contrário dos veículos de passageiros; estes apresentam maiores dificuldades de projetos, já que o cidadão médio espera utilizar seu carro não só para se locomover entre sua casa e o trabalho, mas também para viagens mais longas, nos fins de semana.

Nenhum carro será um sucesso de vendas apresentando a possibilidade de ter suas baterias descarregadas e de deixar seus ocupantes "enclausurados" em algum local isolado. É do conhecimento geral que esse problema tenderá a ser resolvido com o desenvolvimento de novos tipos de baterias, com uma maior capacidade de energia, mas assim mesmo o veículo elétrico não fornecerá toda a flexibilidade de um carro moderno.

Uma solução imaginável seria a formação de uma rede de postos de troca de baterias, ao longo das estradas. Isto, porém, não é muito prático, já que leva tempo a troca de grandes sistemas de baterias para propulsão automotiva; os custos, também, seriam proibitivos. Além disso, essa rede de postos não seria economicamente viável enquanto não houvesse um número considerável de veículos elétricos nas ruas. É a velha história do ovo e da galinha, em suma.

## Os híbridos

É opinião corrente, na Inglaterra, que o sistema "híbrido" seria a melhor solução para os carros pequenos, já que combina a mobilidade de um veículo a gasolina com uma grande economia de combustível. O carro híbrido — já testado inclusive pela NASA e citado nas páginas da NE — emprega um motor elétrico e um pequeno motor a explosão.

A indústria inglesa Lucas já está desenvolvendo carros híbridos do tipo série e paralelo. Os híbridos tipo série empregam um motor a gasolina para acionar um gerador, que por sua vez carrega as baterias; os paralelos permitem que o motor a explosão seja acoplado diretamente às rodas do veículo.

Os híbridos do tipo série contentam-se com um motor mecânico de pequenas dimensões, já que ele deve fornecer apenas a energia média necessária ao percurso, e não as grandes quantidades de energia exigidas em acelerações rápidas ou em subidas. É o motor elétrico desse modelo de carro, apesar de ser maior que o do tipo paralelo, pode ser usado para recuperar energia através da freagem regenerativa. Nesse tipo de freio, converte-se parte de energia cinética do veículo em eletricidade, que naturalmente é estocada no conjunto de baterias.

Os engenheiros da Lucas acreditam, porém, que o sistema paralelo deverá proporcionar maior economia de combustível em áreas urbanas mais congestionadas e ligadas entre si por longos percursos em estradas. Por outro lado, o tipo série será a melhor solução em regiões de grande densidade populacional, onde uma viagem consiste de demorados percursos com trânsito lento.

No momento, a Lucas está concentrando sua atenção no carro elétrico série, considerado mais adequado às condições inglesas. Esse modelo será dirigido a motoristas que andam 30 ou 40 km por dia e ocasionalmente empreendem longos percursos. Dessa forma, o combustível será usado somente nas viagens mais longas ou numa parte das mesmas.

Carregar baterias a partir de um motor comum e depois converter a energia química armazenada em trabalho mecânico é um sistema muito menos eficiente do que acionar as rodas diretamente pelo motor a explosão. Nesse caso, o consumo de combustível deverá ser relativamente elevado (cerca de 9 km/l). No entanto, se tais percursos representarem apenas 10% do trabalho do veículo, o consumo médio poderá alcançar 90 km/l — sem contar, é claro, o custo da eletricidade usada para carregar as baterias. Essa carga seria feita durante a noite, tirando proveito das tarifas reduzidas da eletricidade nesse horário, costume normal em vários países.

**Guiando um carro elétrico**

Os carros elétricos apresentam características diferentes dos carros comuns ao motorista. Não são tão barulhentos quanto os convencionais, mas também não são totalmente silenciosos; há, por exemplo, o zumbido do motor elétrico

controlado a tiristores, ao invés do ronco do motor a explosão. Quando o carro está parado, porém, não se ouve barulho algum do motor elétrico. É preciso até mesmo lembrar-se de que o motor está ligado, quando parado nos semáforos, para não dar novamente a partida!

Em geral, guiar um carro elétrico é bem mais fácil que dirigir um veículo convencional, a gasolina. Basta soltar o breque de mão e pressionar suavemente o acelerador para movimentar o carro; ele não tem marchas.

## As baterias

A bateria é o componente mais caro dos veículos elétricos. Atualmente, esses veículos estão sendo alimentados com baterias chumbo-ácidas, que se dividem em dois tipos distintos: tubulares e planas.

As baterias de células tubulares são muito empregadas em empilhadeiras, pois são capazes de fornecer maiores níveis de energia que as planas. O nome "tubular" provém da construção de suas placas positivas, que consistem de um topo de chumbo, acoplado a uma série de barras, também de chumbo; cada uma das barras é envolvida por um tubo individual (de políester ou fibra de vidro), preenchido com uma pasta de óxido de chumbo. As placas negativas são iguais às planas.

As baterias tubulares tendem a ser mais compactas. A área relativamente ampla do anodo, combinada com a facilidade com que o eletrólito pode circular ao redor do mesmo, proporciona uma elevada taxa de entrega de energia. Por outro la-



Caminhão elétrico Dodge 50 desenvolvido pela Chloride. Os conjuntos de baterias podem ser vistos nas laterais e traseira do veículo.



Uma célula de sódio-enxofre, da série K50 e 38 mm e produz uma F.e.m. de 2,08 volts.

do, baterias de células planas exibem melhor capacidade de recuperação após descargas pesadas, além de um ritmo mais gradual de deterioração.

Os veículos elétricos precisam carregar periodicamente suas baterias, normalmente após um dia de uso. As baterias devem, ainda, ser completadas com água destilada de tempos em tempos, o que tende a ser um trabalho e tanto, pela quantidade de células a verificar. Para contornar esse problema, o grupo inglês Chloride desenvolveu o sistema *Autofill*, que simplifica bastante a tarefa de completar a água das baterias.

Ele consiste de uma válvula de controle operada a vácuo, instalada em cada uma das células de todas as baterias; todas as válvulas são interconectadas por pequenos tubos. A água é fornecida à primeira célula, através desse circuito, a partir de um reservatório adequado, sendo depois distribuída a todo o sistema por meio de

uma bomba de sucção instalada na última célula. Esse processo permite que a água seja completada automaticamente, economizando tempo e custos de manutenção.

Muito trabalho tem sido despendido no desenvolvimento de baterias chumbo-ácidas para tração, nos últimos anos, e o principal objetivo tem sido o de obter mais energia sem elevar o peso, volume e o custo do produto final. A Chloride, por exemplo, está empregando conectores de alumínio no lugar do chumbo, para interligar células, economizando peso em suas baterias.

### Desenvolvimentos em baterias

Como é a bateria que determina a autonomia de um carro elétrico, não se pode desprezar a importância do desenvolvimento de novos tipos dessas fontes de energia. A empresa Chloride também está

empenhada nessa parte, e assinou recentemente um acordo com a GE americana para juntar esforços na pesquisa de baterias de sódio-enxofre, leves, altamente energéticas e operando a temperatura de até 350°C. Outra possibilidade seriam as baterias de lítio-enxofre, que devem operar à mesma temperatura.

Nos EUA, a firma Gulf & Western desenvolveu baterias de zinco-cloro, que prometem bastante, apesar dos problemas que ainda apresentam. A GM apresentou baterias de zinco-óxido de níquel e prevê utilizá-las em grande quantidade até 1985, em seus modelos de carro elétrico. Outra bateria de futuro parece ser a níquel-ferro.

Segundo a Chloride, as baterias de sódio-enxofre irão triplicar a autonomia dos carros elétricos, em relação às chumbo-ácidas; estas, porém, continuarão a ser utilizadas em trabalhos menos pesados.

Uma das vantagens desse tipo de bateria é a abundância dos materiais de seus eletrodos (sódio e enxofre), o que torna bastante baratos. A maior parte das baterias existentes possuem eletrodos sólidos e eletrólitos líquidos; a de sódio-enxofre, ao contrário, trabalha a uma temperatura em que ambos os eletrodos encontram-se derretidos. Os dois materiais ficam separados por um eletrólito sólido, a beta-alumina, que permite a passagem de íons de sódio, mas não pode ser penetrado por átomos desprovidos de carga.

Como tanto o sódio como o enxofre são compostos por átomos relativamente "leves", as baterias feitas com esses materiais apresentam uma elevada relação energia peso. De fato, tais baterias são capazes de estocar até 5 vezes mais energia por unidade de peso que uma bateria chumbo-ácida convencional e até 3 vezes mais por unidade de volume. Além do que, elas não contêm nenhum eletrólito aquoso e não produzem gases de espécie alguma durante a recarga. Portanto, são hermeticamente seladas e dispensam qualquer manutenção.

A bateria de sódio-enxofre tem a aparência interna mostrada na figura 1 (externamente, ela pode ser vista em uma das fotos deste artigo), tendo formato tubular. Sempre que uma corrente é requisitada à bateria, os elétrons dos átomos de sódio passam através do invólucro de aço (que é o terminal negativo), para o circuito externo. Os íons positivos de sódio, então, podem passar pela beta-alumina, em direção ao enxofre, para combinar-se com ele e formar sulfeto de enxofre. Para isso, o sistema extrai eletrões do eletrodo positivo, no centro da bateria.

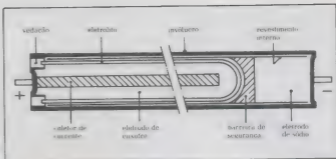
Desse modo, a bateria estará completamente descarregada quando todo o sódio e todo o enxofre tiverem sido convertidos em sulfeto. O enxofre precisa receber carbono em certa proporção, pois do contrário ele é um péssimo condutor.

A medida que o sódio vai sendo gradualmente transferido, através do eletrólito sólido, para o eletrodo de envófre, o nível daquele material vai diminuindo, assim como a área do eletrólito em contato com o metal. Isto provoca uma elevação da resistência interna da célula, durante a descarga, além de uma redução gradual da energia disponível. Foi desenvolvido, então, um ténue revestimento interno de ferro, ajustado firmemente em torno do eletrólito e formando uma região anular de dimensões capilares, também preenchida com sódio. Se a base desse revestimento interno for preenchida com sódio, toda a superfície do eletrólito estará em contato com esse metal por ação capilar; assim, a quantidade íntima de sódio necessária à bateria e a soma da porção exigida pela capacidade nominal da mesma com aquela pequena quantidade destinada a preservar o contato com o revestimento interno.

Na prática, o revestimento e contencionalizado sob a forma de "sanduíche", composto por duas folhas de ferro envólvidas de um papel grafitado. Esse papel estabelece uma barreira de segurança, evitando que o material ativo alcance o invólucro externo da bateria, caso o eletrólito venha a romper-se. A bateria metálica existente no eletrólito (que contém o eletrodo de envófre) e o eletrodo de sódio proporcionam uma segurança suplementar. Cada célula de sódio-envófre tem 85 cm de comprimento e 3,8 cm de diâmetro, podendo armazenar 300 Wh de energia elétrica; sua fonte eletromotriz é de 2,08 V.

O plano inicial previa a utilização dessas células na posição vertical, porém, como isso não era compatível com o projeto do próprio veículo, elas serão posicionadas na horizontal. Cada bateria será composta por uma série dessas células cilíndricas individuais, alojadas num gabinete presintático e termicamente isolado. O aquecimento inicial das mesmas será feito a partir da rede elétrica doméstica, através de barras aquecedoras embutidas, e a qualidade do isolamento térmico deverá garantir a manutenção da temperatura de trabalho por cerca de 48 horas.

Durante a operação normal, o calor dissipado pela resistência interna, combinado ao efeito térmico das variações de entropia, será suficiente para manter as baterias em condições de funcionamento. Inteligentemente, porém, a exigência de uma isolamento térmico tende a reduzir a densidade de energia desse tipo de bateria. No caso de baterias maiores, que excedem os 50 Wh de capacidade, esse efeito é desprezível, podendo-se obter densidades de energia da ordem de 150 Wh/kg. Entretanto, o efeito da isolamento térmico torna-se mais e mais importante à proporção que a bateria diminui de tamanho; abaixo dos 10 Wh as pilhas de sódio-envófre apresentam pouquíssima vantagem sobre os modelos convencionais.



Vista em corte de uma bateria sódio-envófre de 300 Wh.

As baterias de sódio-envófre são destinadas, no momento, a veículos de entregas com uma capacidade de 7,5 t e uma autonomia de 120 km — o que excede a carga de trabalho diário desses veículos, na Inglaterra. A GIL e a Chloride esperam produzir, em breve, baterias desse tipo com uma vida útil de 1500 ciclos. O que já foi obtido, mas não de forma constante em todas as pilhas produzidas. Um dos principais problemas que permanecem é a ruptura imprevista do eletrólito de alumina.

### O motor dos carros elétricos

Os motores destinados a movimentar os veículos elétricos são de um tipo especial, operando com tensões entre 24 e 96 V, mas que podem chegar à 156 V ou mais, no caso de veículos de grande porte. As tensões mais baixas resultam em correntes elevadas, que exigem bitolas maiores para o enrolamento da armadura

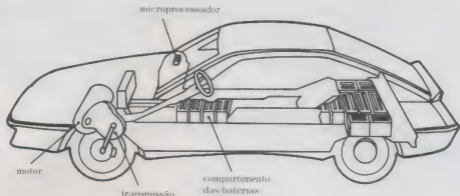
do motor. O calor gerado sob condições de carga máxima não pode ser dissipado de imediato, o que obriga a utilizar o ferro e o cobre existentes na armadura como dissipador de calor.

O motor empregado no pequeno modelo Infield, por exemplo, era um tipo de 4 polos e 6 kW, capaz de fornecer 20 Nm (Newton-metros) a 2800 rpm, com um torque máximo superior a 150 Nm. As pesquisas nessa área também não estão paradas: motores de relutância variável estão sendo estudados nas Universidades de Leeds e Nottingham, os quais deverão representar uma economia de 25%, em termos de custo e sistemas de controle, comparados ao melhor dos motores atuais de corrente contínua. O controlador eletrônico de um motor de relutância variável pode ser bem mais simples e, portanto, muito mais confiável.

Outro equipamento importante para um carro elétrico é o carregador de bate-



Versão de passageiros do micro-ônibus elétrico do Daimler-Benz. Mais de 70 desses veículos, em diferentes modelos, já se encontram em operação na Inglaterra, E.U.A., Austrália e África do Sul.



*Vista em transparência do carro elétrico GE Chrysler. Seus recursos incluem controles eletrônicos a microprocessador, um sistema regenerativo de frenagem que recupera energia durante a frenagem, um carregador de baterias a bordo e o carrocerio aerodinâmico. Alimentado por 18 baterias chumbo-ácido, sua autonomia é de 160 km, a uma velocidade de 75 km/h.*

rias. No modelo Enfield, o carregador foi incluído no veículo, de modo para que a tensão da rede possa ser aplicada diretamente ao carro, a um conector existente em sua traveira, logo acima do para-choques. A corrente inicial de carga foi estabelecida em 30 A, valor que decresce à medida que a tensão das baterias vai se aproximando de 2,35 V por célula, quan-

do é fornecida apenas uma pequena corrente, por um determinado período.

Normalmente, apenas os veículos de passageiros dispõem de carregador embutido. Os demais tipos dependem de carregadores externos e seus proprietários de vem estar alertas para os ritmos corretos de carga, em cada caso, a fim de assegurar uma longa vida útil às baterias.

## Perspectivas futuras

Atualmente, o custo de um carro elétrico, incluindo o preço do sistema de bateria e do carregador, exceto o dos veículos similares a gasolina e a diesel. No caso prático de um furgão com capacidade para 1524 kg., por exemplo, o modelo elétrico custa 50% a mais que o movido a gasolina.

Por outro lado, o carro elétrico tem a vantagem do baixo custo operacional (sua manutenção é bem mais barata), o que praticamente compensa o alto custo inicial: nessas condições, os modelos a gasolina ou diesel gastam 50% mais que seu equivalente elétrico (considerando um percurso diário de 45 km, depreciações equivalentes e ausência de taxas rodoviárias para carros elétricos na Inglaterra).

A popularização do carro elétrico está se processando de uma forma lenta, por enquanto, mas certos pesquisadores ingleses e dinamarqueses acreditam que esses veículos representarão 5% das vendas europeias, até o ano 2000, e cerca de 15% em 2025. Resta-nos aguardar para confirmar essas previsões.

Como incentivo para o futuro, existem vários fatos significativos. Por exemplo, a firma Chloride produz baterias para empilhadeiras desde 1920, o que representa um grande acúmulo de experiência nessa área. E os submarinos? Quando estão submarinos, as baterias químicas constituem sua única fonte de energia. Uma empresa sueca, a Berix Company, já produziu até mesmo uma pequena moto elétrica, utilizando um motor de 24 V e 1,2 kW, exibindo uma autonomia de 129 km.



Outro Dodge da série 50, este com uma capacidade de carga de 1,75 toneladas. Começa a ser produzido na Inglaterra e deverá ser o sucessor do *Salmi Karroo*.



## Carros elétricos: o pioneirismo da Gurgel

*Seja por idealismo ou pela premência da crise econômica generalizada, o carro elétrico está sendo pesquisado ou testado no mundo todo. O Brasil também já tem seu próprio carro elétrico nas ruas, resultado dos dois fatores ao mesmo tempo: é o Itaipu E-400, fabricado pela Gurgel na cidade de Rio Claro, estado de São Paulo. Ao colocar perto de 100 veículos desse tipo em operação, por todo o território nacional, essa empresa viabilizou e comprovou a utilidade do Itaipu na prestação de serviços e transporte de pequenas cargas em áreas urbanas.*

*Neste artigo, contamos tudo sobre o primeiro carro elétrico brasileiro de linha comercial: sua história, seu desempenho, sua operação básica. E concluímos com os planos da Gurgel para o futuro, sempre na área do transporte elétrico.*

Nosso combustível fóssil, o petróleo, se não está rareando como dizem, pelo menos está encarecendo cada vez mais. A solução brasileira do álcool como combustível está longe de ser definitiva e uma alternativa total ao petróleo (haja terra para plantar tanta cana!). Temos, porém, uma grande vantagem sobre vários outros países,

mesmo do primeiro mundo: nosso potencial hidrelétrico, um dos maiores do planeta e ainda pouco explorado.

O veículo de tração elétrica, portanto, é uma alternativa mais que natural para nosso país. Além de representar uma mudança para uma fonte de energia mais barata e abundante, é mais silencioso, limpo e eficiente.



Itaipu tipo picape, em sua versão mais simples.

O único entrave, ou o principal deles, até o momento, tem sido a fonte autônoma de energia desses veículos — as baterias, que ainda não permitem uma grande autonomia de rodagem. De fato, durante as últimas duas décadas, quando a microeletrônica surgiu e se desenvolveu, os pesquisadores lograram produzir pilhas e baterias de dimensões quase microscópicas, capazes de alimentar relógios e calculadoras durante anos a fio. Parece, porém, que descuidaram um pouco do outro extremo, ou seja, das baterias de grande porte para sistemas móveis, como é o caso dos carros elétricos.

Porém, graças ao interesse despertado para esses veículos, muita pesquisa está sendo feita, não só com os mais variados tipos de bateria, como também em sistemas mecânicos e eletrônicos que tornem o carro elétrico uma realidade palpável e acessível a todos.

No Brasil, esse esforço está sendo despendido quase que isoladamente pela Gurgel, que vem pesquisando e desenvolvendo veículos de tração elétrica desde 1973 e que recentemente lançou seu primeiro modelo comercial: o Itaipu E-400. O fato de ter o mesmo nome de nossa grande hidrelétrica pode ser mera coincidência, mas deixa bem marcada a filosofia de uma nova série de veículos, que pode ser considerada a primeira de fabricação genuinamente nacional.

Em poucos meses de existência, o carro elétrico brasileiro demonstrou ser um sucesso, pois cerca de 100 Itaipus estão agora em pleno funcionamento por todo o Brasil, utilizado principalmente por companhias de eletricidade e

telefônicas regionais, mas também por algumas empresas privadas, como a Souza Cruz, a IOB, o Banco Itaú. Em suas andanças, demonstrou ser muito mais econômico que seus correspondentes a gasolina, álcool ou diesel, consumindo entre 0,27 e 0,35 kWh/km, com uma autonomia de 80 km, velocidade máxima de 70 km/h e capacidade para 400 kg de carga.

O carro elétrico é um sonho antigo do engenheiro João Augusto Conrado do Amaral Gurgel, fundador e presidente da empresa que leva seu nome. A Gurgel tornou-se conhecida em todo o Brasil por produzir veículos leves e robustos, utilizando, em parte, mecânica Volkswagen. São famosas suas linhas X-12, adotada pelo exército brasileiro, além da X-15, de jipes, e G-15, de picapes.

O veículo de tração elétrica é preocupação da Gurgel desde 73, mas só em meados de 81 é que o sonho se concretizou sob a forma de um veículo comercialmente viável, que hoje exibe a garantia de 400 ou 500 mil quilômetros rodados pelas quase 100 unidades em uso.

O Itaipu tem a aparência de uma perua, lembrando a kombi VW, e é fabricado em 4 modelos diferentes: 2 tipos de picape, um para transporte de passageiros e um furgão. Ele utiliza, de fato, a transmissão da Kombi, mas as semelhanças param por aí, como veremos.

### Uma geral do Itaipu E-400

O coração do Itaipu é, naturalmente, seu motor elétrico. Ele é acionado por um motor CC de tração, especialmente projetado para veículos elétricos, com uma potência



Itaipu para serviços de manutenção

nominal de 10 kW e alimentação de 96 V. Exige, em média, 100 A de corrente, mas pode chegar a picos de 300 ou 400 A, ocasião em que dissipa uma potência de 40 kW.

Esse motor, ao invés de ser ligado diretamente ao diferencial do veículo, como fazem vários fabricantes estrangeiros, é acoplado às rodas através de uma transmissão tipo kombi. Por esse motivo, o carro da Gurgel possui caixa de câmbio e embreagem, ao contrário da maior parte dos veículos elétricos, que é controlada apenas pelo acelerador (veja o quadro "Os elétricos a controle eletrônico").

Esse sistema inédito tem dado bons resultados até agora, segundo a própria Gurgel, que recebe relatórios dos usuários do Itaipu, a fim de poder avaliar seu desempenho e assim aperfeiçoá-lo.

No sistema da Gurgel, o motor é alimentado através de um conjunto de contadores e diodos, que vai aplicando diferentes tensões ao motor, de acordo com as exigências do tráfego, ao variar a forma de associação das baterias. Assim, no momento da partida, o motor recebe 48 V, vindos de 2 blocos em paralelo de 4 baterias cada; nesse instante, o sistema insere uma resistência limitadora em série ao motor, logo retirada, também de forma automática.

Quando todas as baterias são colocadas em série, fornecendo 96 V ao motor, o carro atinge sua velocidade máxima. Existem, porém, outras opções, de acordo com a velocidade que o veículo deve desenvolver, de 24 a 96 V, todas fornecidas automaticamente pela rede de contadores.

Esse sistema tornou-se possível graças à utilização de marchas e embreagem, pois os contadores, em caso contrário, iriam aplicar tensões discretas ao motor, que o fariam operar aos "saltos". Adotando-se uma transmissão similar à de um veículo convencional, porém, esse problema fica resolvido.

Em suma, o motor do Itaipu trabalha com a aplicação de tensões contínuas em degraus, variáveis automaticamente, de acordo com as várias associações série-paralelo de suas 8 baterias. O controle dos contadores é feito através de uma série de micro-chaves, que por sua vez são atuadas por um eixo de cames, acoplado diretamente ao pedal do acelerador.

É fácil concluir, portanto, que pela sua concepção o Itaipu só consome energia quando está rodando; estando parado, o motor não recebe tensão das baterias, dando a impressão que o carro "morreu". Sua chave de "contato" simplesmente liga e desliga a alimentação geral, pois o acionamento do motor, nesse caso, é feito pelo pedal do acelerador.

O painel do Itaipu E-400 tem alguns instrumentos semelhantes aos dos veículos convencionais, como o velocímetro e o odômetro, mas apresenta também outros específicos de carros elétricos. O primeiro deles é um voltímetro, que indica a tensão que está sendo aplicada ao motor através dos contadores (24, 48, 60 ou 96 V). O segundo é um amperímetro, indicando continuamente a corrente "puxada" pelo motor; sua escala é dividida em 2 faixas coloridas — uma vermelha e outra verde — e o motorista deve procurar manter o nível de corrente sempre na área verde, para cada marcha. Seria o equivalente ao vacuômetro do carro convencional.

O terceiro instrumento é outro voltímetro, este porém ligado diretamente às baterias, e informa com razoável precisão o estado de carga das mesmas; sua escala também é dividida em faixas coloridas, a fim de facilitar a leitura. Poderíamos chamá-lo de "indicador de combustível" do Itaipu.

Além dos instrumentos, o painel possui ainda luzes indicadoras de todas as fases de comutação dos contadores, a fim de manter o motorista informado sobre o perfeito funcionamento do sistema.

## Os elétricos a controle eletrônico

O primeiro carro elétrico da Gurgel não utilizava marchas e o controle era feito diretamente sobre o motor, apenas pelo pedal do acelerador. Depois, através de pesquisas chegou-se à conclusão que o sistema de contadores e transmissão convencional era mais confiável e de manutenção mais simples, motivo porque foi adotado no Itaipu.

No restante do mundo, porém, a tendência permanece nos veículos de controle pelo acelerador e não acoplado diretamente ao diferencial do veículo. Tais veículos exigem, então, um controle eletrônico por tiristores ou transistores — o chopper, que liga e desliga continuamente a tensão das baterias, aplicando uma alimentação contínua pulsante ao motor. A variação da frequência de aplicação dessa alimentação ao motor vai determinar a velocidade do veículo.

Na prática, o pedal do acelerador atua um potenciômetro ou um circuito optoeletrônico, que vai determinar a frequência dos pulsos aplicados ao motor pelo chopper ou oscilador. Assim, o sistema de potência, formado por tiristores ou transistores, é controlado por um oscilador, cuja frequência varia de acordo com a posição do pedal do acelerador. Pode-se concluir, então, que com o acelerador em descanso o motor não recebe alimentação alguma. Com a atuação do pedal, a tensão média sobre ele vai aumentando, à medida que vai subindo a frequência dos pulsos.

A frequência máxima atingida pelo oscilador também vai influir no desempenho geral, fornecendo a operação do motor mais suave. Em geral, os transistores são preferidos aos tiristores, já que permitem uma frequência de 4 kHz, contra apenas 400 Hz dos outros. Em contrapartida, são mais sensíveis que os tiristores, exigindo melhor proteção.

## As baterias

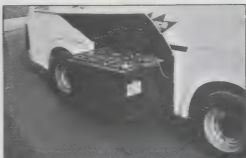
A fonte de energia do Itaipu E-400 é composta por 8 baterias do tipo chumbo-ácido, unidades de 12 V especialmente desenvolvidas para essa aplicação, com 175 Ah (3 horas) ou 200 Ah (5 horas) cada uma. Proporcionam uma autonomia de 80 km ao veículo quando completamente carregadas e possuem uma vida média de 800 ciclos de recarga — cerca de 4 anos.

Como nos demais carros elétricos, podem ser completamente carregadas em uma noite — entre 6 e 8 horas — enquanto o veículo descansa na garagem. Se for desejado, podem receber uma pequena recarga no meio do dia (no horário de almoço, por exemplo), o que contribui para aumentar um pouco mais a autonomia do Itaipu. Deve-se evitar, no entanto, que fiquem com menos de 20% de sua carga total, a fim de prolongar sua vida útil.

Para recarregar as baterias, a Gurgel oferece seu próprio carregador, um modelo totalmente eletrônico e automatizado. Ele é dividido em duas partes distintas, uma delas destinada ao grupo de alimentação do motor, enquanto a outra carrega uma bateria separada de 12 V e 65 Ah, que fornece energia às luzes e outros pequenos circuitos do veículo. Essa pequena bateria foi incluída no sistema para que as variações de tensão do circuito principal não influíssem na iluminação do carro; assim, o Itaipu possui, na verdade, dois circuitos separados de alimentação.

Quando em operação, o carregador da Gurgel é programado para fornecer uma corrente fixa de 35 A durante 6 horas — totalizando 210 Ah de carga nessa primeira etapa. Em seguida, ele é comutado automaticamente para uma corrente de 6 A, que fornece por mais 2 horas, completando assim os 220 Ah aproximados que as baterias exigem para uma carga completa. Terminada a recarga, ele é desligado automaticamente.

Esse carregador pode ser encontrado em duas versões: monofásica e trifásica. Esta última é a preferida pela maioria das empresas que adquiriram o Itaipu, pois exige menos corrente por fase, equilibrando melhor o sistema de carga. Devido à sua fragilidade e peso, ele é externo ao veículo; mas isso não representa problema algum no estágio atual, já que a recarga é normalmente efetuada à noite, numa garagem. A Gurgel, porém, está empenhada no de-



Visão do compartimento de baterias do Itaipu E-400.

envolvimento de um modelo menor e menos sofisticado, que possa ser embutido no próprio veículo.

## Planos para o futuro

Animada pela boa receptividade do Itaipu E-400, a Gurgel continua efetuando pesquisas e desenvolvimentos na área de transporte a tração elétrica. Está prometendo para o próximo ano, por exemplo, o Itaipu E-500, versão aperfeiçoada do modelo atual, com capacidade para 500 kg de carga.

Mas a atividade da Gurgel também pode ser observada em outras áreas:

**Novas baterias** — A Gurgel está desenvolvendo, juntamente com uma empresa especializada, um tipo inédito de bateria chumbo-ácida, em termos de concepção mecânica. Ela será cilíndrica e usa placas, circulares; vai trabalhar sob uma pressão interna de 1/2 t, proporcionando menor peso e 30% mais energia armazenada, em relação às tradicionais, além de um processo de carga mais rápido. A companhia espera, dessa forma, elevar consideravelmente a autonomia de seus veículos elétricos.

Essa nova bateria deverá ter, como recurso adicional, um sistema automático de reposição de água em suas células, a fim de facilitar ao máximo sua manutenção.

Quanto aos demais tipos pesquisados em outras partes do mundo — sódio/enxofre, ferro/níquel, zinco/ar, alumínio — a Gurgel afirma não ter recursos suficientes para

## A ficha completa do Itaipu E-400

motor .....	96 V/10 kW/3000 rpm
baterias .....	8 × 12 V — 175 Ah cada
autonomia .....	80 km com carga total
velocidade máxima .....	70 km/h
consumo .....	0,27 kWh/km
capacidade de carga .....	400 kg (pessoas e carga)
carroceria monobloco .....	plasteel (aço revestido de fibra de vidro)
peso .....	1510 kg (picape)
	1570 kg (furgão)
	1600 kg (cabine dupla)
dimensões .....	3,8 × 1,6 × 1,6 m (C × L × A)



Fiat Ritmo Gurgel

desenvolvê-los por conta própria, preferindo aguardar um pouco mais, a fim de vislumbrar melhor qual será o modelo mais eficiente. E, de qualquer forma, todas elas ainda apresentam problemas mais ou menos sérios de operação e custo, enquanto que as chumbo-ácidas ainda poderão incorporar vários aperfeiçoamentos e deverão ser o modelo mais barato e viável durante os próximos 6 ou 8 anos, pelo menos.

**Veículos híbridos** — Já fornecemos vários detalhes dos carros híbridos no artigo inglês. Eles combinam o torque e a economia do motor elétrico com a autonomia do motor a explosão: até uma certa velocidade, apenas o motor elétrico é mantido em operação; acima desse nível, é acionado o motor a combustível. Em tráfego pesado, assim, o motor elétrico permaneceria em função praticamente o tempo todo; e em percursos rápidos, em vias expressas, o veículo seria traçado pelo motor a explosão.

Na prática, esse veículo poderia exibir 3 modalidades diferentes de operação: apenas o motor elétrico, em tráfego lento; o elétrico e o de combustão, juntos, no caso de subidas, por exemplo; e apenas o de combustão, no caso de longas viagens, quando o motor poderia se converter em gerador e, acionado pelo outro motor, iria recarregando as baterias.

Tudo isso implica em maior autonomia, mas também numa grande complexidade de operação. Graças aos avanços da microeletrônica, especialmente na área de microprocessadores, breve deveremos ter circuitos eletrônicos dedicados, capazes de efetuar todo o controle desses veícu-

los e a passagem de um motor para outro, automaticamente.

A Gurgel também está efetuando pesquisas nessa área, com uma família de veículos híbridos denominada **Híbrido-com**, e espera ter resultados práticos dentro de um ano ou pouco mais.

**Carros de passeio** — Até agora, o carro elétrico brasileiro tem se limitado a ser um meio de transporte exclusivo para áreas urbanas e para empresas, devido à autonomia ainda restrita. É natural que sintamos curiosidade sobre o lançamento de um carro de passageiros, para particulares, já que em todo o mundo estão sendo efetuados estudos nesse sentido; como vimos no artigo de Brian Dance, o objetivo dos fabricantes é ganhar a confiança dos usuários e suas famílias tentando desenvolver veículos confiáveis, rápidos e com grande autonomia.

No Brasil talvez tenhamos que esperar um pouco mais, até que as baterias sejam aperfeiçoadas, viabilizando esses veículos. A Gurgel tem planos também nesse campo, e espera lançar um protótipo no próximo ano. O fornecimento de energia, no futuro, também parece estar assegurado: a CESP (Companhia Energética de São Paulo) já sugeria em sua revista *Cespaquista*, de abril de 82, a criação de eletropostos para a recarga de veículos elétricos. Um plano audacioso, sem dúvida, mas muito promissor. ●

---

Agradecemos à Gurgel as fotos e informações que tornaram possível a elaboração desta matéria.

---



# ESTÓRIAS DO TEMPO DA GALENA

Apollon Fanzeres

## *Ainda os pioneiros da TV*

Foi gratificante para o autor destas linhas receber, em resposta ao seu artigo sobre os brasileiros que foram pioneiros na instalação de equipamentos de TV no Brasil, tanta correspondência, inclusive um grosso dossiê do próprio Olavo Bastos Freire, o técnico de Jaz de Fora a que me referia e que, por um lapso de memória, não conseguia lembrar o nome.

Por essa tanta documentação verifica-se que já em 1941 Olavo havia construído um "osciloscópio de raios catódicos conjugado a um monitor de TV em circuito fechado, para estudo funcional dos circuitos de pulso, sincronismo, varredura e vídeo, aplicados à TV".

Em 28 de setembro de 1948 foi efetuada a primeira transmissão oficial de televisão, em circuito aberto, por um brasileiro e com equipamento aqui construído. Isto está sendo relatado pelo Diário da Tarde de 28 e 29 de setembro daquele ano. O próprio Olavo, porém, nos remete em sua vasta documentação a cópia xerox de uma notícia de *O Cruzeiro* — A radiotelevisão surge no Brasil — falando sobre Eduardo Ferreira da Rocha, que havia montado um conjunto de TV. A reportagem de *O Cruzeiro*, de 26 de junho de 48, é mais jornalística do que técnica, mas serve para completar o documentário sobre os pioneiros da TV no Brasil.

Outro documento importante nos chegou às mãos, este enviado por Sebastião L. Lisboa, que relata o trabalho pioneiro ocorrido em Brasópolis (MG). Naquela cidade, Artur Faria Neto e outros construíram o primeiro repertório de sinais de TV, permitindo que os sinais provenientes de São Paulo fossem difundidos pelo interior do país.

Assim, podem verificar os leitores que esta modesta seção da Nova Eletrônica e lida por todo o Brasil e que existem, felizmente, pessoas como as que acabamos de citar, que conseguiram salvar a memória de fatos importantes de nossa História, graças ao seu amor às nossas tradições. Aos que me enviaram esse material histórico agradeço penhorado e espero colocá-lo à disposição dos interessados e a salvo do desastre predatório que se abateu sobre meu arquivo anterior. Por isso, encorajo a todos, no Brasil, a guardarem cuidadosamente informações e publicações importantes para nossa história; e, se não possuírem espaço para tanto, que busquem difundir cópias por vários centros de arquivos históricos, a fim de evitar que documentos importantes se percam ou desapareçam sob as incursões dos predadores.

## *A antena Yagi*

A antena Yagi, que é praticamente a base de quase todas as antenas direcionais, quer em transmissão como em recepção, é muito antiga. Talvez valesse a pena lembrar, aqui, neste cantinho dedicado às estórias, como foi tornada pública, pela primeira vez, essa antena.

De início, deve-se reparar uma injustiça. A antena deveria chamar-se Yagi-Uda, pois foi realmente projetada e desenvolvida por dois técnicos japoneses: H. Yagi e S. Uda, da Universidade de Tohoku, no Japão. A primeira notícia a falar dessa antena data de 1921, publicada num boletim interno da própria universidade. Isto quer dizer, caro leitor, que a antena Yagi já tem mais de 60 anos.

No *Proceedings do I.R.E.* de junho de 1928 há uma descrição detalhada da antena Yagi-Uda, como era então conhecida, tendo sido inicialmente projetada para transmissão. Assim como o caso da antena, quanto coisa existe nesse mundo das radiocomunicações que precisa ser divulgada e preservada, a fim de podermos ter uma exata noção do que foram os trabalhos pioneiros e as realizações muitas vezes árduas de nossos veteranos.

Aos nossos leitores solicitamos mais uma vez que nos enviem originais ou cópias das informações valiosas que eventualmente possuam, para que possamos divulgá-las nesta seção. Basta endereçar as cartas diretamente ao autor, à caixa postal 2483, CEP 20001, Rio de Janeiro, que agradece desde já.



**L.F. INDÚSTRIA E COMÉRCIO**  
DE COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA.



DISTRIBUIDOR  
AUTORIZADO

## TEXAS INSTRUMENTOS ELETRÔNICOS DO BRASIL LTDA.

- CÍRCULOS INTEGRADOS TTL
- MEMÓRIA
- CÍRCULOS INTEGRADOS LINEARES
- TRANSISTORES DE POTÊNCIA



TO-66 (PLÁSTICO)



3 PINOS (TO-220)



TO-3 (PLÁSTICO)



16 PINOS



24 PINOS  
(CERÂMICO)

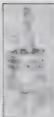


28 PINOS

## SEMIKRON



- TIRISTORES
- PONTES DE SILÍCIO
- DIODOS RETIFICADORES



## FAIRCHILD

SEMICONDUCTORES LTDA

DISTRIBUIDOR AUTORIZADO

- DIODOS DE SINAL
- RETIFICADORES
- RETIFICADORES RÁPIDOS
- DIODOS ZENER DE 1/2 e 1 W LINHA COMPLETA
- TRANSISTOR DE PEQUENO SINAL
- TRANSISTOR DE ALTA TENSÃO PLÁSTICO



Av. Ipiranga, 1.100 - 8º andar - CEP 01040 - FONE: 229-9644 (tronco)  
Telex: 11.31056 - São Paulo - SP - Brasil

# Uma antena versátil para os 40 e 80 m.

*Quando se fala em antenas para faixas de 40 e 80 m, os radioamadores são categóricos: as do tipo dipolo, de onda completa, são as ideais. Isso porque são antenas-padrão, usadas até como base de cálculo para os demais tipos. Mas elas possuem uma característica desfavorável: atingem 40 m de comprimento. Será possível reduzir o tamanho de uma antena, mantendo o mesmo rendimento? PY2DZI, Gilberto Gandra, construiu uma antena de estrutura bem simples, que pudesse trabalhar tanto numa banda como na outra, tendo somente um cabo coaxial de alimentação.*

Há uma certa dificuldade em encontrar-se uma antena com tamanho reduzido para a banda de 80 m, muito popular atualmente entre os amadores dos radioamadores; ela é inadequada principalmente nos centros urbanos, onde o espaço é vital. Esta antena que construí, com os seus 23 m, vem permitir que quem mora numa pequena casa tenha uma antena de menor tamanho em sua casa, com a mesma qualidade nas transmissões que qualquer antena padrão.

A redução do tamanho físico da antena foi possível colocando-se duas indutâncias ao longo do trecho irradiante. A posição em que fica a bobina, neste caso, permite que a antena trabalhe em 80 e 40 m. Deve ficar bem claro, que não se trata de um filtro armadilha que faz essa seleção nas faixas e sim de uma indutância que apresenta uma reatância alta em 40 m e baixa em 80 m, desta forma, a seleção é automática, escolhendo ora um trecho para 40 m, ora toda a extensão para 80 m para que a onda seja completamente irradiada ao espaço.

Sobre a antena, não há nada de novo, seu esquema inicial já foi publicado diversas vezes em revistas internacionais de radioamadorismo.

Desde o funcionamento desta antena há uns 4 ou 5 anos atrás, mostrando-a para quem quer. Durante os 5 anos também houve muita gente apresentando quaisquer problemas, apesar das interrupções e da potência com que trabalha.

## Construção

A figura 1 é um pequeno esquema que mostra como a antena foi construída. Ela está localizada em minha casa entre um beiral e que mostra de tubo galvanizado para encaimento de 1 1/2" e 1" ficando na posição horizontal a 12 m do solo.

Alguns cuidados devem ser tomados, como por exemplo com as pontas das antenas: elas devem ficar livres de qualquer objeto metálico ou de construção no mínimo a uma distância de 4 m — e as pontas devem ser fixadas por cordões de náilon e isoladores de baixa capacitância, do tipo ondulado. Caso não ache estes isoladores, use 40 cm de tubo plástico de 3/4". A parte central, onde o cabo coaxial alimenta a antena, não apresenta proble-

Gilberto Gandra — PY2DZI

mas de proximidade, pois a tensão desenvolvida, nesta parte da antena, é pequena.

Para construir as bobinas, foi usado inicialmente o fio bitola 18 AWG; que posteriormente substituí por ter muitas entendas; o novo fio utilizado foi o bitola 16. Como o resultado dos fios de qualquer bitola é igual, o critério de escolha é livre, apenas recomendo o de bitola 18 por ser mais leve e econômico.

A bobina possui uma indutância de 96  $\mu$ H e está enrolada em tubo tigre de 3/4" de PVC branco, com 26 mm de diâmetro externo. Foi construída com 180 espiras juntas, em uma só camada, ocupando 200 mm de extensão com o fio bitola 18 AWG.

Caso o leitor queira enrolar com fio de bitola 16 terá que fazer 222 espiras juntas, em uma só camada, ocupando uma extensão de 314 mm. Observando a figura 2, poderá verificar melhor os detalhes.

É aconselhável também passar duas camadas de anadite sobre o enrolamento da bobina, para protegê-la da chuva. Quando o anadite estiver endurecido, aplique uma camada de fita isolante plástica, evitando o efeito do sol sobre a cola.

Solde todas as conexões e pronto! o conjunto pode ser levado para uso.

*Cálculo da indutância — fórmula utilizada para bobina de uma só camada, núcleo de ar:*

$$L = \frac{a^2 m^2}{9a + 10b}$$

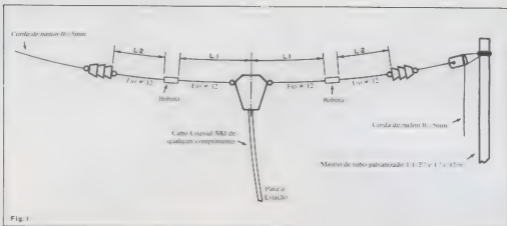
*L = indutância da bobina em  $\mu$ H*

*a = raio da bobina em polegadas*

*b = comprimento da bobina em polegadas*

*m = número de espiras.*





## Ajuste

Praticamente a antena não irá necessitar de ajustes para a maioria das instalações; porém, para aqueles que desejam mudar as características de operação, ou para acertar frequências de acordo com seus gostos, dou aqui uma rotina de ajuste para que

cada um possa sentir a sintonia de sua própria antena.

Tanto para os 40 como para os 80 m, a maneira pela qual se ajustam as antenas é a mesma. Sendo assim, para aumentar a frequência de mínima R.O.L. basta diminuir em 10 cm o comprimento da seção  $L_1$  ou  $L_2$  da antena; onde  $L_1$  é o comprimento que determina a frequência de operação em 40 m e  $L_2$  em 80 m.

## Resultados

### Relação de ondas estacionárias

a) com comprimentos

$$L_1 = 10,40 \text{ metros}$$

$$L_2 = 1,40 \text{ metro}$$

Freq.	ROF
3,725	3,5:1
3,700	1,6:1
3,675	1,2:1
3,650	2,5:1
3,600	3:1

Freq.	ROF
7,000	1,5:1
7,050	1,3:1
7,100	1,1:1
7,200	1,3:1
7,300	1,7:1

b) com comprimentos

$$L_1 = 10,40 \text{ metros}$$

$$L_2 = 1,30 \text{ metro}$$

Freq.	ROF
3,800	2,0:1
3,775	1,0:1
3,750	1,4:1
3,725	3,0:1
3,700	3,5:1

Freq.	ROF
7,000	1,5:1
7,050	1,3:1
7,100	1,1:1
7,200	1,3:1
7,300	1,7:1

c) comparação com dipolo de meia onda para 80 metros.

Após a instalação da antena, ela foi comparada com a clássica antena de meia onda para 80 m, por meio de uma chave coaxial. Foi observado os seguintes resultados:

- o clássico dipolo de meia onda possui uma banda de operação mais larga que a antena de tamanho reduzido;
- a eficiência das duas antenas é igual, comprovada pelas inúmeras comparações entre elas.

— Fio magnético esmaltado bitola 22 ou bitola bitola 18 AWG

Tubo tigre 25 mm de diâmetro externo



Fig 2

Logo após, a frequência de mínima R.O.E. deverá ser novamente medida e o comprimento de  $L_1$  reajustado se necessário.

Caso haja necessidade de descer a frequência, aumente em 10 cm o comprimento de  $L_1$  ou  $L_2$ .

### Lista de material

- Fio de cobre encapado com PVC, bitola 12 tipo pirastic ou similar. Quantidade: 25 metros.
- Isoladores de porcelana ondulado para antena ou isoladores, feito com tubo de PVC de 3/4". Quantidade: 2 peças.
- Isoladores de porcelana 4 x 4, tipo "Fim de linha" para suporte da antena. Quantidade: 2 peças.

— Conector central para antena tipo Osledi. Quantidade: 1 peça.

— Cabo coaxial 52Ω Pirelli de qualquer comprimento.

### Material para bobinas

— Tubo tigre PVC rígido 26 mm, 3/4 ROSC - EB - 892, 3/4" nominal. Quantidade: 1 m.

— Fio magnético esmaltado Pireforme com bitola 18 AWG. Quantidade 250 gramas: ou então Fio magnético esmaltado pireforme com bitola de 16 AWG. Quantidade 500 gramas.

— Rolo fita isolante 3M. Quantidade: 1 rolo.

— Cola tipo araldite ou similar.

**Existem TRÊS boas razões  
para sua empresa  
veicular em**

**NOVA ELETRONICA**

**1**

O profissional qualificado da área de eletrônica é nosso leitor. A NE tem 15.000 assinaturas pagas, além da venda em banca, num total de 60.000 exemplares.

**2**

A circulação é nacional, o que garante a visualização do seu anúncio por profissionais de outros estados.

**3**

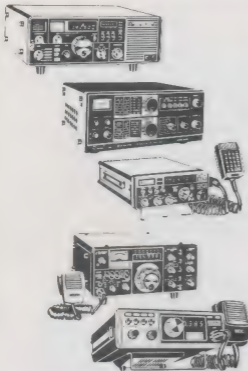
Menor custo por mil, permitindo a sua empresa um melhor aproveitamento de verba e de espaço.

# Novas Frequências para o Radioamadorismo

Gilberto Gandra

*Em São Paulo, por volta de 1963, já se escutavam transmissões locais na faixa dos 11 m. Um pouco mais tarde, os operadores se organizavam fazendo um listão dos indicativos com o respectivo operador. O número de usuários se multiplicava assustadoramente, mas nada havia oficialmente sobre o licenciamento e condução dos trabalhos nestas faixas; com isso foram criados muitos vícios desprestigiando a classe.*

*Agora, com a liberação de novas faixas para os radioamadores a tendência é que os mesmos erros se repitam, mas para que isso não ocorra é preciso que nós, radioamadores, estejamos ao par do que vem acontecendo para que as faixas sejam regulamentadas rapidamente.*



No final do ano de 1979 realizou-se em Genebra a Conferência Administrativa Mundial de Radiocomunicações, WARC-79 — World Administrative Radio Communication Conference.

As decisões desta Conferência, no tocante ao radioamadorismo, vieram de encontro com as aspirações dos radioamadores e, especialmente os da região 2 na qual o Brasil está incluso, pois fomos beneficiados com a extensão de algumas faixas que já estávamos usando e com a criação de várias outras.

Embora o Ministério das Comunicações dar a impressão que não esteja com pressa de iniciar os estudos para as modificações nas faixas atribuídas ao radioamador, para ficar em conformidade com a conferência, acredito que a liberação será feita mais breve do que se imagina.

Os países mais avançados como Porto Rico, Zâmbia, Irlanda do Norte, Ilhas Virgens, Estados Unidos e Canadá já são escutados nessas faixas, por meio das transmissões de seus radioamadores. Em breve, as Administrações destes países estarão nos cobrando a comunidade do que foi estabelecido na Conferência.

Outro ponto muito importante é que os próprios radioamadores estão empenhados que estas frequências sejam corretamente utilizadas, desde o seu início, para a valorização do seu próprio serviço, evitando-se que posteriormente sejam consagrados os usos e costumes desleigos.

Já tivemos no Brasil um exemplo semelhante, com o surgimento das transmissões em 11m e somente depois é que o seu uso foi devidamente regulamentado.

Enfim, estas novas frequências vem abrir mais ainda os horizontes dos radioamadores. As possibilidades tanto em pesquisa e desenvolvimento, como na criação de novas técnicas e equipamentos, tem valores fabulosos. E, os benefícios que serão prestados a coletividade imensuráveis.

Segue abaixo a informação oficial do Minicom sobre o assunto.



# COLÉGIO JOÃO XXIII

Estado: Mato Grosso do Sul - Sede: Brasília - Distrito de Cuiabá  
Rua José Zappi, 165 - Telefone: 274-0886

## CURSOS DE APERFEIÇOAMENTO PROFISSIONAL

**1-CIRCUITOS IMPRESSOS LAYOUT / ARTE FINAL**  
Componentes Eletrônicos; PCB: Face Simples, Dupla Face e Multicamadas; Documentação para Produção; Processos de Fabricação; Projetos de Lay Out.

**2-INTRODUÇÃO AS TÉCNICAS DIGITAIS**  
Bases Numéricas, Placas Lógicas, Álgebra Booleana, Minimização de Funções, Circuitos Combinacionais, Flip-Flops, Circuitos Sequenciais e Contadores.

**3-COMPLEMENTOS EM TÉCNICAS DIGITAIS**  
Blocos Lógicos, Comparador de Palavras Codificadores e Decodificadores, Contadores Síncronos e Assíncronos, Registradores, Frequencímetro, Multiplex.

**4-MICROPROCESSADORES 8080 / 8085**  
Sistemas Numéricos; Fundamentos de um Microcomputador; Memórias: RAM, ROM e EPROM; Unidades de Entrada/Saída; UCP e Periféricos; Conjunto de Instruções.

**5-PROGRAMAÇÃO COBOL ANSI**  
Programação de Computadores em Língua gem COBOL ANSI para operar em equipamentos IBM, UNIVAC, BURROUGHS, BULL, HP, COBRA, FACON e outros.

- Cursos de curta duração, inteiramente apostilados, elaborados por engenheiros de Indústrias Eletrônicas de elevado renome.
- 48 Horas de duração com aulas aos sábados das 9:00 às 12:00 Horas.
- Início: 05.03.83 Término: 25.06.83
- Entrega de CERTIFICADO DE CONCLUSÃO.
- Número de Participantes limitado.
- AULAS PRÁTICAS EM LABORATÓRIO.

### TURMAS ESPECIAIS À NOITE

RESERVAS OU INSCRIÇÕES: Pelo telefone 274-0886/SP ou remeter o cupom abaixo

Remeta este cupom para: COLÉGIO JOÃO XXIII  
R. José Zappi, 165 - Cap. 03129 - São Paulo - SP  
Solicitando a Inscrição no curso abaixo indicado:

☐ Curso nº1 ☐ Curso nº2 ☐ Curso nº3 ☐ Curso nº4 ☐ Curso nº5

Nome: \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_

Cidade: \_\_\_\_\_ Cap.: \_\_\_\_\_ Estado: \_\_\_\_\_

Telefone: \_\_\_\_\_ Ass.: \_\_\_\_\_

O Departamento Nacional de Telecomunicações informa que:

1º. Os atos finais da Conferência Administrativa Mundial de Radiocomunicações (WARC), realizada em Genebra, em 1979, somente poderão ter aplicabilidade no Brasil após a sua ratificação pelo Congresso Nacional.

2º. Esta ratificação não implica obrigatoriedade na adoção automática pelo Ministério das Comunicações de todas as disposições contidas nas recomendações dos Atos Finais, como também, poderá o Ministério adotar algumas delas antes mesmo da ratificação, desde que não colidam com algum dispositivo da legislação brasileira em vigor.

Por exemplo;

A faixa de frequências de 10.100 kHz a 10.150 kHz, conforme os "Atos Finais", está atribuída, a nível mundial, a serviço fixo em caráter primário e ao serviço de radioamadorismo em caráter secundário. No entanto, cabe a cada Administração Nacional decidir da conveniência de adotar uma das seguintes opções:

a. Serviço fixo — caráter primário

Serviço de radioamador — caráter secundário;

b. Serviço fixo: exclusivo;

c. Serviço de Radioamador — exclusivo, observando que a estação de radioamador deverá interromper sua operação, caso interfira em uma estação do serviço fixo de outra administração.

3º. Até o momento, o Ministério das Comunicações não iniciou estudos para quaisquer modificações nas faixas de frequências atribuídas ao Serviço de Radioamador e não deverá fazê-lo tão cedo. Todavia, provavelmente, a partir de 1º de Janeiro de 82, serão vedadas a utilização pelos radioamadores das subfaixas de 420 MHz a 430 MHz e de 440 MHz a 450 MHz. Convém observar, que o MINICOM dispõe para decidir as modificações na faixa de 4 MHz a 27,5 MHz dos seguintes prazos:

— subfaixas superior a 10 MHz — até 1º de julho de 89

— subfaixas inferiores a 10 MHz — até 1º de julho de 94

4º. O quadro que se segue, resume a situação atual e a recomendada pela Conferência. Os espaços em branco mostram as subfaixas alocadas pelos radioamadores, enquanto o Ministério das Comunicações não os autorizar, a despeito de que tenham ou não sido ratificados pelo Congresso Nacional os Atos Finais da WARC/79.

Extrato da Circular emitida pelo Ministério das Comunicações.

Faixa de Frequências (em MHz)	Atual		Após 01.01.82	
	Região 2	Brasil	Região 2	Brasil
1,8 a 1,85	C — P	E	E	E
1,85 a 2	C — P	NA	C — P	
3,5 a 3,75	C — P	E (3,5 a 3,8)	E	E
3,75 a 4	C — P	NA (3,8 a 4)	C — P	
7 a 7,1	E*	E*	E*	E*
7,1 a 7,3	E	E	E	E
10,1 a 10,15	NA	NA	C — S	
14 a 14,35	E*	E*	E*	E*
18,068 a 18,168	NA	NA	E*	
21 a 21,45	E*	E*	E*	E*
24,89 a 24,99	NA	NA	E	
28 a 29,7	E*	E*	E*	E*
50 a 54	E	E	E	E
144 a 146	E*	E*	E*	E*
146 a 148	E	E	E	E
220 a 225	C — P	C — P	C — P	C — P
420 a 430	C — S	C — S	NA	
430 a 440	C — S	C — S	C* — S	
440 a 450	C — S	C — S	NA	
920 a 928	NA	NA	C — S	
1215 a 1240	C — S	C — S	NA	
1240 a 1300	C — S	C — S	C* — S	C* — S
2300 a 2450	C — S	NA	C* — S	
3300 a 3500	C — S	C — S	C — S	C — S
5650 a 5850	C — S	C — S	C* — S	C* — S
5850 a 5925	C — S	C — S	C — S	C — S
10 a 10,5	C — S	C — S	C* — S	C* — S
24 a 24,05	E*	E*	E*	E*
24,05 a 24,25	C — S	C — S	C* — S	C* — S
47 a 47,2	NA	NA	E*	
75,5 a 76	NA	NA	E*	
76 a 81	NA	NA	C* — S	
142 a 144	NA	NA	E*	
241 a 248	NA	NA	C* — S	
248 a 250	NA	NA	E*	

**Legenda:**

C — compartilhado

E — exclusivo

NA — não atribuído

P — primário (utilização em serviço)

S — secundário (utilização em serviço)

\* — abrangência mundial



# TV-Consultoria

## Posto de Informações sobre Televisão

Eng.º David Marco Risnik

Milton Soares da Silva  
Rio de Janeiro - RJ

Ref. TV - Philco 377/2

**Pergunta:** O TVC acima citado, inicialmente perdeu as cores. Regulei os potenciômetros Verde-Azul-Rubro, localizados na traseira do TVC e as cores voltaram, porém trocadas. Como todo o resto do aparelho estava funcionando muito bem, deixei ficar assim mesmo. Tempos após a imagem escureceu aparecendo, apenas, sombras no vídeo.

Com o auxílio de um Multitester SK 20 fiz uma revisão geral no televisor e houve necessidade de substituir alguns componentes: resistências 655 e 657 de B-Y e R-Y; trimpot de polarização do TRC (P-605); o potenciômetro de MAT (P-706); o potenciômetro de foco (P-710); o potenciômetro Pin-Cushion (P-711).

Depois destas substituições, o TVC voltou a funcionar muito bem em relação à imagem, som e cores, porém apresentou outro defeito que até então não se havia manifestado: centelhas de cor violácea apareceram do corpo da resistência 751 de 1,2 ohm, que foi substituída; entretanto, as centelhas passaram a sair do corpo da resistência 754 de 1k, também substituída (ambas localizadas dentro do caneco) e elas desapareceram. Surgiram então estalos parecidos com a descarga de um eletrolítico contra a massa. Foi substituído o caneco, que poderia estar furado; o defeito continuou. Finalmente, troquei a chupeta que conduz os 25kV para o cinescópio e os estalos continuaram.

A minha consulta é a seguinte: qual o estágio e/ou componente capaz de causar tal defeito (estalos parecidos com um eletrolítico descarregando contra a massa)? O FLY-BACK (Tr 701)? O centelhador composto pela R758, de 170M, e R de 30M, ligados entre o caneco e o cinescópio? HORIZONTAL? VERTICAL?

Aguardando sua resposta, agradeço-lhe a atenção dispensada.

**Resposta:** O estágio de MAT de um TV a cores, por traba-

lhar com tensões da ordem de 24kV, possui uma série de proteções especiais, no sentido de torná-lo seguro.

O TV Philco de sua consulta emprega o sistema de retificação direta dos pulsos do fly-back, não utilizando "duplicador" ou "triplicador"; esse circuito possui ainda a chamada válvula de regulação do MAT V706, cuja função é limitar e estabilizar a tensão da "chupeta".

É de certa forma comum, num aparelho de TV a cores, ouvir-se esporadicamente um estalo (semelhante à descarga de um eletrolítico), provocado pela descarga de qualquer um dos elementos do cinescópio, cuja voltagem estática atinge valores superiores aos limites; para esses casos é que são previstos os "faiscadores", um para cada elemento do tubo.

A medida em que vão envelhecendo os materiais isolantes da TV, seja pela ação do calor, da poeira ou da fuligem, vão perdendo as suas propriedades físicas e permitem com maior facilidade o "escape" de tensão. Os faiscadores do tipo aberto, isto é, sem proteção de vidro, tem a sua tensão de operação reduzida pelo acúmulo de fuligem (pó preto) entre os terminais, ou mesmo pela oxidação e transferência de material provocada pelas descargas já suportadas. Portanto, prezado Nilton, o que nós podemos sugerir para este caso é uma boa verificação nesses componentes e, sempre que possível, a sua substituição.

Quanto ao faiscamento nos resistores do retificador, pode ter sua origem num "excesso" de alta tensão, provocado pela desregulação do MAT, que neste caso justificaria os estalos contínuos nos faiscadores.

Deusdecy Brandão  
Fortaleza - CE

**Pergunta:** Peço à Nova Eletrônica (TV-Consultoria) a seguinte ajuda: meu televisor, de marca Semp Modelo MAX-17, apresenta um espaçamento de linhas, de aproximadamente 8

cm, movendo-se de baixo para cima, dando a impressão de que a imagem está sendo observado com uma lente no local em que as linhas passam. Minha dúvida é se devo trocar o transformador de saída vertical pelo fato de que ele, em funcionamento, emite um som de aproximadamente 60 Hertz.

**Resposta:** Tal sintoma é característico de uma deformação do dente-de-serra para deflexão vertical, isto é, ela não está se dando linearmente em toda trama, havendo uma perturbação durante o traçado, que pode estar sendo provocada ou pelo próprio circuito de saída vertical ou por algum sinal espúrio, que está penetrando nesse estágio. É difícil diagnosticarmos se o transformador de saída vertical é o responsável, pois o zumbido de 60 Hz pode estar sendo provocado pelo sinal inadequado que o excita.

Antes de substituí-lo, certifique-se de que o resto do circuito (oscilador e saída) está em perfeitas condições.

## Milton E. Massioti Santa Vitória do Palmar - RS

**Pergunta:** Como minha cidade é quase fronteira com o Uruguai, a recepção de TV desse país chega até nós muito bem; entretanto o sistema é feito através de PAL-M, o que não nos permite assistir os programas em colorido.

Solicito informações para a troca de PAL-M para PAL-N, ou melhor, quais as peças que deverei trocar para que possa receber os dois sistemas ao mesmo tempo.

**Resposta:** Não é possível fazer uma adaptação em seu TV

para que possa receber os dois sistemas ao mesmo tempo! As diferenças entre o PAL-N e o PAL-M, se bem que pequenas, exigem: 1ª) Substituição do cristal de croma e consequentes reajustes nesse circuito; 2ª) Possível substituição de um capacitor no oscilador vertical (dependendo do TV), em virtude da varredura ser em 50 Hz, além da correção dos circuitos de pin-cushion, se desejar uma boa geometria de imagem. Para o seu caso, posso sugerir, como uma opção mais prática, a adaptação de uma outra placa de croma (idêntica à que está no TV) com o cristal PAL-N (3,582062 MHz) e sua conexão ao circuito do TV por meio de uma chave de comutação, onde todas as ligações são chaveadas; esta mesma chave, quando na posição PAL-N, deverá corrigir o oscilador vertical para perfeita sincronização. Existem outras soluções, é claro, que dependerão exclusivamente da habilidade do técnico em chavear somente o cristal e seu trimmer para ajuste; entretanto, será necessário muito mais atenção. Boa sorte.

## Silvio Rodrigues Fernandes São Paulo - SP

**Pergunta:** Em primeiro lugar, gostaria de parabenizá-lo pelo excelente teor de suas matérias, aproveitando para sugerir que continue a publicá-las, além das respostas às consultas.

Com relação à minha dúvida, trata-se do circuito de demodulação de croma de um monitor "Conroc" 5524 (12"), cujo esquema desta parte está em anexo.

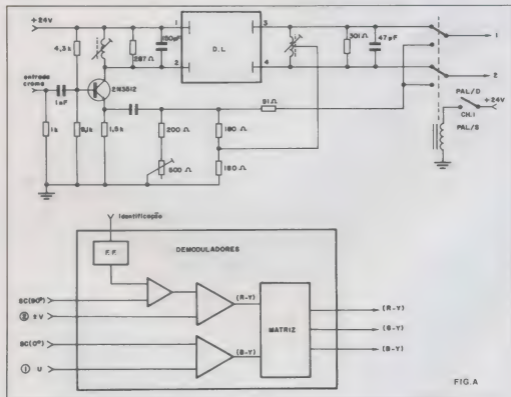


FIG. A

Quando a chave S1 está em PAL-D, à saída (pontos 1 e 2 do relê) teremos as componentes U, V e -V, já separadas e restando apenas serem demoduladas.

Quando a chave S1 está em PAL-S, à saída não mais teremos as componentes U, V e -V separadas e, consequentemente, entrarão nos demoduladores juntas (misturadas).

1 — Como é processada, então, a demodulação?

2 — Em ambos os casos, possíveis erros de fase linha a linha ainda estarão presentes à saída dos demoduladores e a correção deste erro será feita pela soma, linha a linha, pela vista bu-mana na tela?

**Resposta:** Ficamos satisfeitos em saber que nosso esforço está sendo bem recebido; grato pelos elogios.

Quanto à sua dúvida, aliás muito bem fundamentada, vamos procurar esclarecê-la.

Não conheço o monitor a que você se refere, mas pelo esquema que nos envia (Fig. A), é possível verificar que ele tem a opção de processar o sinal de croma por duas maneiras distintas: uma utilizando o delay (posição PAL/D) e outra utilizando o sinal de croma composto, conhecido como PAL simples (posição PAL/S). No primeiro caso, o sinal de croma na saída da linha já se encontra com as componentes U e  $\pm V$  separadas, graças ao efeito de cancelamento fasorial proporcionado pela perfeita oposição de fase entre o sinal direto e o sinal retardado.

Porém o uso do delay de croma não é obrigatório, mesmo para sinais codificados pelo sistema PAL, isto é, as componentes U e  $\pm V$  podem ser demoduladas pela simples reinjeção das respectivas subportadoras: assim, o demodulador V (R-Y), recebendo a subportadora a 90°, somente "enxerga" a componente  $\pm V$ ; é lógico que as inversões linha a linha ainda estarão presentes, e para esta finalidade é utilizada a chave PAL; que produz essas inversões em sincronismo com esse sinal, de maneira a cancelá-las. De mesma forma, o demodulador U (B-Y), recebendo a subportadora a 0° somente "enxerga" a componente U, mesmo que a componente V esteja presente.

Quanto à segunda dúvida sua, ou seja, sobre o cancelamento dos possíveis erros de fase, estes são processados eletronicamente pelo delay de croma, que une as informações de duas linhas consecutivas, apresentando desta forma a média vetorial

de cada cor. Quando não for utilizado o delay, essa média vetorial será processada por nossos olhos, ao tentarmos distinguir a cor entre duas linhas consecutivas. É óbvio que o sistema eletrônico produz uma imagem mais nítida, mas em certas ocasiões, principalmente para análise da qualidade de um sinal, é interessante a não utilização do delay, obtendo-se dessa forma a imagem real sem correções.

## Ricardo Lasmor Duarte Niterói - RJ

**Pergunta:** Aficionado que sou pela eletrônica, formei-me há pouco, técnico de eletrônica digital pelo Centro Educacional de Niterói - CEN, embora trabalhe no ramo, e sou leitor assíduo da revista Nova Eletrônica.

Ocorre que apesar de não entender muito de TV, ao ler o artigo intitulado "TV Consultoria — Posto de Informações sobre televisão" do Diretor da Ristron — David Marco Risnik — publicado na NE/nº 68/out/82, pág. 14/18, tive a impressão que na fig. 9-B (pág. 18), o capacitor central (perto da saída) está mal posicionado.

Se a intenção do autor do artigo foi a de despertar a curiosidade do leitor em comparar as duas figuras (A e B) para descobrir a falha, resta-me o consolo de tê-la descoberto.

De qualquer modo, foi um prazer para mim poder lhe escrever.

**Resposta:** Realmente a posição do capacitor nesta figura (figura B) saiu invertida. A sua observação é válida e demonstra a sua atenção; parabéns. Ela não foi proposital, mas valeu como teste... Escreva-nos sempre. Boa sorte.

## José Pedro Medeiros São José dos Campos - SP

**Pergunta:** Venho através desta expor o seguinte problema: sou aficionado de eletrônica e estou com uma TV Philips que está apresentando problemas. Não tem imagem e nem alta tensão, a saída horizontal está perfeita. Verifiquei a fonte e substituí TS 157, e nada. O som está perfeito, mas já estou esgotado de paciência.

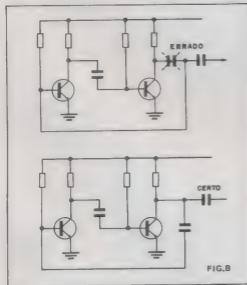
**Resposta:** Quantas vezes, depois de resolvido um problema, rimos de nós mesmos pela simplicidade das coisas; acredite, o seu problema é simples, e de nada resolverá perder a paciência. Vamos procurar ajudá-lo, não a resolver seu problema mas a pesquisá-lo de maneira correta, e desta forma você encontrará a solução. Partimos da afirmação de que o TV não apresenta imagem e que foi constatada a ausência da alta tensão: sem alta tensão não há aceleração do feixe e, portanto, não há brilho.

Como pesquisar o circuito horizontal? De uma maneira simples, fácil e rápida, com o auxílio do osciloscópio; ou com um simples multíteste e um pouco mais de imaginação; vamos optar pela segunda condição, por uma questão de probabilidade.

Observamos o esquema deste estágio e verificamos que ele é alimentado somente pelo +B principal de +215V.

Antes de mais nada, comprove com o voltímetro a existência dessa tensão de alimentação em todos os pontos, ou seja: no oscilador horizontal, no diver e no estágio de potência. Observe ainda que o oscilador é alimentado por uma tensão baixa (18,5V), conseqüente da queda de tensão sobre os resistores R366 e R367; confirme este fato. É importante considerar que um circuito só terá condições de funcionar se estiver "alimentado", e na maioria das vezes essa alimentação é indireta, ou seja, passa por um filtro tipo RC, que tem a finalidade de impedir o retorno do sinal para a linha de +B, provocando regeneração.

Ao constatar a alimentação de um circuito, comprove-a antes e depois do filtro RC; assim terá certeza quanto a este aspecto. Comprovada a correta alimentação do estágio e se este não estiver funcionando ainda, procure isolar o problema pesquisando o circuito de uma forma coerente; por exemplo: no caso do



estágio horizontal, podemos dividi-lo em duas seções praticamente independentes: o oscilador e o driver e o estágio de potência ou saída. Mesmo considerando o estágio de potência em perfeitas condições, ele só funcionará se for excitado pelo driver; isto é, se houver o sinal de excitação entre sua base e emissor.

Desta forma, é fácil agir por eliminação: comprave, por qualquer método, a existência do sinal de excitação. Com esta informação, o seu campo de ação vai se restringindo, isto é, a área problemática vai sendo localizada. Faça a você mesmo estas perguntas: existe o sinal de excitação no coletor do driver e em sua base? E no osciloscópio?

Ou então estas: se o estágio de saída está alimentado e existe excitação, vamos comprovar o estado do transistor de saída, dos capacitores de alta isolamento (pois são os mais vulneráveis) ou a existência de um curto-circuito. Tenha sempre em mente uma verdade: um circuito em perfeitas condições funciona; se ele não está funcionando, é porque não está em perfeitas condições... Localize o problema pelo método citado e ele trará bons resultados; você ficará satisfeito e impressionado com a habilidade em resolvê-lo.

Não entregue os pontos. Boa sorte.

## Francisco Valquimar de Souza Extrema - MG

**Pergunta:** Fiquei muito impressionado com a grande utilidade da primeira sessão de consultas, publicadas na NE nº 69, de novembro de 1982. É realmente uma colher de chá fora de série para os videocênicos iniciantes e este é o meu caso.

Agradeço-lhe salientando que tirei proveito de muitas das respostas referentes às questões formuladas pelos colegas através desta revista.

Outrossim, solicito-lhe que me solucione esta dúvida: tenho consertado alguns televisores PHILCO mod. 388-17 (que dão muito problema da saída horizontal) e em alguns casos a amplitude das linhas tem aumentado, causando perda de parte da imagem nas laterais. Como não encontro nenhum controle de largura, tentei agir no pino 4 do cinéscópio, comutando o tap para pt. 813, pt. 814 e terra, sem obter resultados satisfatórios. Pergunto, pois: como posso controlar a largura da imagem nesse tipo de televisor?

**Resposta:** Quanto ao excesso de largura ou sobreaverradura, podemos afirmar que ela é dimensionada pela fábrica em um valor ideal, sendo desnecessário um reajuste posterior, mesmo porque tal procedimento implica em alterar simultaneamente a alta tensão, pois ambas estão relacionadas com a ressonância do circuito.

Se a sobreaverradura de seu TV está acima do normal, possivelmente a tensão de alimentação (+B) da saída horizontal deve estar superior à especificada. A única forma de se atuar na amplitude da veredura horizontal é alterar o +B de alimentação, ou alterar a sintonia do traço capacitor em paralelo com a saída horizontal, mas lembre-se: de qualquer forma estará alterando a tensão de MAT simultaneamente; portanto, cuidado! Jamais conseguirá alterar a largura atuando sobre qualquer pino do cinéscópio, pois eles não exercem nenhuma influência sobre a deflexão.

## André Ghiorzi Brasília - DF

**Pergunta:** Como instalar um controle remoto de mudança de canal, por toque, no TV SHARP mod. 20/06 (esquema anexo)?

Verifique que tentando estender os pontos sensíveis até o outro lado da sala (com fios flexíveis), estes ficam muito sensíveis e acionam o seletor mesmo sem que sejam tocados com o dedo.

Qual a saída?

**Resposta:** O circuito sensor de mudança de canal por toque de dedos é, sem dúvida alguma, bastante sensível, para que ele possa atender a finalidade a que se propõe.

Se você pretende realizar esse controle à distância "puxando" diretamente os fios do sensor, provavelmente não obterá bons resultados, pois a própria indução e proximidade dos fios ao longo de uma distância razoável irá mascarar a informação, dada a grande sensibilidade dos circuitos de entrada. Neste caso, será necessário reduzir essa sensibilidade, agindo por tentativas, como por exemplo: reduzindo os resistores de 2M2 para terra ou talvez acrescentando pequenos capacitores em paralelo. Com isto, talvez a troca de canais no painel à distância ficará um pouco prejudicada, mas usando criatividade você poderá acrescentar amplificadores nos terminais. Essa operação é realizável, e dependendo da distância em que você pretende atuar, lhe dará maior ou menor trabalho.

## João Bakanaukas São Paulo - SP

**Pergunta:** Estou com um problema com uma TV a cores PHILCO MOD. 384.

Existe um defeito na tela, do lado esquerdo, que é uma mancha verde, como um defeito veneziano. Passei osciloscópio e nada de anormal houve na placa de coroma; os pontos 30/29 estão ótimos.

Ao colocar a cor, pude notar que só aparece o vermelho no caso da roupa e dos lábios da pessoa; e o resto fica em preto e branco.

Então medi a tensão da placa do tubo e percebi uma tensão negativa no G1 Pino 3-7-12, e assim mesmo não consegui tirar o defeito. Desligando então o catodo D 604, aparece tensão positiva; e assim troquei o diodo e o defeito continua. Resolvi então trocar o tubo, mas antes o testei e ele está muito bom.

Gostaria que o senhor pudesse me ajudar a resolver este problema. Conto com sua inteira colaboração e compreensão.

**Resposta:** Pela sua consulta, prezado João, fica um pouco difícil uma análise direta do problema, pois você não especifica se existem os sinais diferença de cor (R-Y) e (G-Y) nas grades, uma vez que possui o osciloscópio e poderia ter feito isto. A tensão negativa que encontra, se medida com um voltmetro, é proveniente dos pulsos de apagamento horizontal, cujo diodo D 604 faz o seu grampoamento; portanto, também é normal o desaparecimento dessa tensão quando você o levanta... O diodo é inocente, portanto vamos ajudá-lo a focalizar o culpado. Você nos diz que só existe o vermelho, denotando portanto algum problema ou na saída dos amplificadores diferença de cor ou no próprio estágio de coroma. Vamos considerar que a polarização do TRC, bem como o canal de luminância estão OK, pois o preto e branco está perfeito.

Comprove com o osciloscópio a existência dos sinais diferença de cor (I 605/T605/T607); para este tipo de serviço, em princípio poderá utilizar qualquer imagem (desde que seja a cores!) ou com melhores resultados o padrão de barras coloridas de um gerador. Caso confirme a ausência de algum sinal, por exemplo (G-Y) e (B-Y), proceda à pesquisa com o osciloscópio no sentido inverso à do sinal; ou seja, na base do transistor e no pino do integrado. Confirme se o transistor está em perfeitas condições. Os sinais nos pontos 29 e 30 estando perfeitos indicam que o IC 603 — demodulador de coroma — está corretamente alimentado com relação ao sinal de coroma, mas para seu correto funcionamento certifique-se de que os outros sinais necessários estão sendo injetados corretamente, tais como as subportadoras (pinos 8 e 2), os pulsos horizontais para o flip-flop (pinos 14 e 15), a alimentação, etc.

Não seja precipitado; poderia ter evitado a troca inútil do cinéscópio, verificando antes os circuitos de coroma. Boa sorte. ●

# Por dentro dos materiais usados em eletrônica

Paulo Nubile

## 2ª PARTE

No último número da NOVA ELETRÔNICA, iniciamos esta série sobre os materiais usados em eletrônica, estudando os condutores. Continuamos com um artigo sobre os isolantes.

É falsa a idéia de que os isolantes sejam menos importantes para a eletricidade e eletrônica, justamente pelo fato de não conduzirem corrente elétrica. Só para se ter uma idéia, sem os isolantes não seria possível construir um dispositivo tão importante como o capacitor.

Existe atualmente uma infinidade de materiais isolantes em uso comercial e em pesquisa nos laboratórios científicos. Discutimos neste artigo apenas os principais, aqueles que qualquer iniciante já viu ou ouviu falar.

Vidros, mica, cerâmica, madeira, fenolite, fibra de vidro, gases: são apenas alguns dos materiais aqui abordados.

### Os isolantes e suas propriedades

Quando podemos afirmar que um material é isolante?

A forma mais segura é descobrirmos qual a sua resistividade. A tabela 1 fornece a resistividade dos principais isolantes.

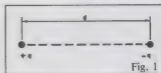
Segundo a tabela, não há nenhum material cuja resistividade seja menor que  $10^9 \text{ Ohm} \times \text{m}$ . Como termo de comparação, os metais apresentam resistividade nunca superior a  $10^{-5} \text{ Ohm} \times \text{m}$ . De condutores para isolantes, portanto, há uma separação de treze potências de dez, quanto a resistividade.

Embora os dielétricos não conduzam corrente (ou conduzam muito pouco),

surgem cargas elétricas em seu interior. Como a resistividade do material é grande, estas cargas elétricas não se movimentam.

Essas cargas fixas formam os chamados dipolos elétricos (figura 1). Todo dipolo é constituído de uma carga positiva e uma carga negativa, separadas de uma distância  $d$ . Há casos em que se formam quadripolos, octopolos etc., mas são raros.

Normalmente, com a ausência de campo elétrico no espaço ocupado pelo dielétrico, os dipolos se distribuem aleatoriamente pelo interior do isolante. Na figura 2 cada dipolo é representado por uma seta apontando para a carga negativa. Em



O dipolo elétrico é formado por duas cargas de igual valor e separadas por uma distância  $d$ .

2A, não há campo elétrico aplicado, e em 2B há um campo  $E$  que alinha os dipolos. Esse fenômeno é conhecido como polarização do dielétrico.

### Condução elétrica em dielétricos

A resistividade do isolante depende da temperatura e do campo elétrico a que é submetido. Se o campo elétrico aplicado a um isolante for suficientemente alto para arrancar os dipolos de suas posições, o isolante passará a ser condutor, pois esses dipolos irão tornar-se cargas livres (exatamente como nos condutores). A esse fenômeno se dá o nome de ruptura do dielétrico.

A ruptura se desenvolve em três estágios:

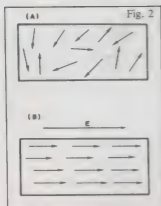
a) diminuição da resistividade.

b) colapso da tensão com a descarga da energia eletrostática armazenada pelos dipolos.

c) formação de canais de baixíssima re-

TABELA 1

Material	Resistividade ( $\text{Ohm} \times \text{m}$ )
Celulose	$10^8 - 10^{11}$
Epoxy	$10^{14} - 10^{15}$
Mica	$10^{12} - 10^{13}$
Políester	$10^{12}$
Borracha	$10^{13}$
Silicone	$10^8 - 10^{11}$
Alumina	$10^9 - 10^{12}$
Vidro	$10^{12} - 10^{13}$



(A) representação dos dipolos num isolante, sem a aplicação de um campo elétrico.  
(B) representação dos dipolos quando um campo E é aplicado.

sistividade, que tornam o material permanentemente condutor.

A ruptura ocorre quando o campo elétrico se situa na faixa dos  $10^2$  V/m a  $10^6$  V/m. Em muitos casos, o campo elétrico de ruptura depende fortemente de parâmetros como o tempo de aplicação do campo, espessura do dielétrico, temperatura, frequência, geometria, defeitos microscópicos e macroscópicos, alterações químicas e presença de interfaces.

**Os isolantes podem ser sólidos, líquidos ou gasosos. Na indústria eletrônica, os sólidos tem sido os isolantes mais usados.**

A ruptura em gases é produzida pela ionização provocada pelo choque de moléculas em alta velocidade. Após a ruptura, a condução se dá num arco. O campo elétrico de ruptura nos gases depende de todos os fatores apontados no parágrafo anterior e mais a pressão interna do gás. Campos elétricos entre  $10^4$  V/m e  $10^6$  V/m são capazes de produzir descargas gasosas.

Ocorrem rupturas também em líquidos. Vários mecanismos foram propostos para explicar esse fenômeno, como a ionização de átomos no interior do líquido e a ruptura por aquecimento (aumento de temperatura causando a ionização de moléculas que compõem o líquido). Mais recentemente, foi proposto um novo mecanismo: surgiram, no interior do líquido submetido a grandes campos elétricos, bolhas de gás, dando origem a sucessivas

descargas gasosas. O campo elétrico para provocar a ruptura de um líquido nunca é inferior a  $10^4$  V/m.

A ruptura em isolantes sólidos é causada principalmente por mecanismos de descarga térmica e eletrônica. A ruptura de um líquido ou de um gás não causa a destruição do isolante, porém um sólido rompido torna-se impraticável como isolante, porque o canal de baixa resistividade que se forma quando o material entra em processo de ruptura não desaparece quando o campo elétrico é retirado. A destruição do isolante ocorre com campos superiores a  $10^5$  V/m.

O mecanismo de descarga térmica surge em baixas frequências, devido ao aquecimento joule provocado pela corrente de fuga que percorre o dielétrico. Os campos elétricos de ruptura diminuem sensivelmente com o aumento da temperatura.

A ruptura causada por processos eletrônicos envolve a ionização de impacto, emissão de campo, dupla injeção e, possivelmente, transições isolante-metal.

É possível que a ruptura seja causada por descarga internas, se o campo elétrico

for suficientemente alto para provocar descargas nas cavidades do sólido. Descargas numa cavidade do sólido podem provocar estouro (aumento do volume da cavidade), e evaporação nas paredes da cavidade.

#### Propriedades térmicas do isolante

O fluxo de calor que atravessa uma seção cilíndrica de um material (pode ser condutor ou isolante) depende da área da seção A e do gradiente de temperatura (taxa de variação da temperatura com a distância coordenada longitudinal do cilindro).

A equação que descreve esse fenômeno é a seguinte:

$$q = -C_1 A \frac{dT}{dx}$$

onde q é a quantidade de afluxo de calor que atravessa a área A,  $dT/dx$  é o gradiente térmico e  $C_1$  é a condutividade térmica do material. Quanto maior o valor de  $C_1$ , maior a quantidade de calor que

**TABELA II**

Material	Condutividade Térmica J/C (m.k)
Diamante	658
Grafite	117 — 200
Alumina	42
Porcelana	1,7
Vidro	1,5
Madeira	0,5 — 2,5
Mica	0,3 — 0,7
Nylon	0,17 — 0,25

**TABELA III**

Tipo de óleo	Óleo de transformadores	Óleo de capacitores	Óleo de cabos sólidos
Propriedades			
Calor específico	0,425	0,412	—
Coefficiente de expansão	0,07%	—	0,075%
Condutividade Térmica (cal cm.s. °C)	0,39	—	—
Permitividade	2,2	—	—
Resistividade (Ohm x cm)	$10^{12}$	$10^{14}$	$10^{12}$

atravessará a área A para um mesmo gradiente de temperatura. A unidade da condutividade é J/(m.K).

A tabela II mostra a condutividade térmica, a temperatura ambiente, para diversos materiais.

Isolantes cristalinos, como é o caso do diamante e do grafite, conduzem melhor o calor do que isolantes amorfos, como o vidro e a mica. Materiais porosos têm menor condutividade térmica do que isolantes densos.

#### Os materiais isolantes

Tivemos o cuidado de separar os isolantes em gasosos, líquidos e sólidos, porque formam três grupos praticamente distintos quanto às suas aplicações.

#### Gases

Os gases praticamente não conduzem quando submetidos a baixos campos elétricos ou baixas temperaturas. A ionização, causada por um campo eletromagnético externo ou por choque de partículas, pode aumentar bruscamente a condutividade do gás. A ruptura ocorre com campos elétricos muito altos e o campo de ruptura depende da pressão.

Os gases raros são os mais utilizados, principalmente porque não reagem com os metais que formam os eletrodos metálicos. O xenônio e o argônio são os principais exemplos de aplicação.

#### Líquidos

Os isolantes líquidos mais comuns são os óleos minerais. Em certos casos substituem o ar como isolante. Em outros, são usados para impregnar isolantes porosos.

Os óleos são usualmente hidrocarbonetos minerais, derivados do petróleo, e contêm compostos alifáticos e aromáticos. A proporção desses compostos afeta as propriedades de interesse do óleo: tensão de rupturas, condutividade elétrica, condutividade térmica e viscosidade.

A deterioração por oxidação constitui um problema nos óleos. Se o óleo estiver em contato com o cobre, por exemplo, a oxidação é ainda mais estimulada. Inibidores de oxidação podem ser usados para controlar esse processo de deterioração do dielétrico.

A tabela III relaciona algumas das propriedades mais importantes dos isolantes líquidos.

Outros líquidos usados como isolantes: **Avkarel** — Também chamado de aromático clorinado. É usado em baixas frequências, predominantemente em capacitores eletrolíticos.

**Fluorocarbono** — Não é inflamável e é quimicamente inerte. Tem sido usado em transformadores de alta potência.

**TABELA IV**

Plástico	Aplicação
Borracha natural	Amortecimento de impactos e selagem de componentes
Silicone	Isolante em forma de graxa
Poliéster	Em capacitores
Fenolite	Em circuitos impressos

#### Sólidos

Embora os isolantes líquidos e gasosos sejam muito usados, os sólidos são de longe os isolantes preferidos.

Os plásticos encaixam à preferência da indústria elétrica e eletrônica. Há numerosos tipos de material plástico, que cobrem uma extensa faixa de propriedades elétricas, mecânicas e químicas.

Os plásticos usados como isolantes podem ser divididos em dois grandes grupos: os **elastômeros** e os **termoplásticos**.

Os elastômeros são plásticos que, à temperatura ambiente, podem ser repetidamente esticados até atingirem, pelo menos, o dobro do seu comprimento nor-

**A ruptura de um dielétrico é um fato normalmente indesejado. Nos sólidos, chega a causar a destruição do material como isolante.**

mal, sem ultrapassar o ponto de elasticidade, voltando às dimensões originais ao cessar o esforço mecânico aplicado.

São usados no revestimento de fios e componentes eletrônicos. Com exceção da borracha natural, todos os outros elastômeros são derivados do petróleo.

A tabela IV a seguir relaciona os principais plásticos e suas aplicações.

O papel também é largamente usado como isolante. É usado em cabos, pequenos transformadores e capacitores. Atualmente, fibras sintéticas de papel tem sido difundidas, aumentando a faixa de

temperatura de trabalho do isolante.

O papel também pode ser impregnado com óleo, aumentando sua constante dielétrica e a estabilidade térmica. Resinas também podem ser usadas como impregnantes.

Outro isolante sólido, mas não muito usado, é a madeira. Era muito usada antigamente como poste de sustentação em linhas de transmissão.

A mica é outro material isolante dos mais importantes. Pode ser encontrada na forma de rubi ou âmbar. Na forma de rubi é um composto de potássio, alumínio, silício e oxigênio; na forma de âmbar, entra também o magnésio.

O rubi de mica pode trabalhar em temperaturas acima de 500 °C, enquanto o âmbar pode atingir 800°C. A resistividade da mica, entre 0 e 300°C, está na faixa dos  $10^8$  a  $10^{11}$  Ohm.m.

Tanto numa forma quanto noutra, a mica pode ser reduzida a finas placas, o que a torna um material ideal para ser usado em capacitores.

Outro material muito usado em capacitores é a cerâmica. Existem diversos tipos de cerâmica:

**Porcelana** — consiste de quartzo embelhado numa matriz vítrea. Possui uma altíssima tensão de ruptura, o que a torna um isolante importante em sistemas de alta tensão.

**Pedra sabão** — é usada em capacitores variáveis, chaves, espaçadores.

**Alumina ( $Al_2O_3$ )** — é constituída de partículas finas de  $Al_2O_3$  numa matriz vítrea. Alumina de alta pureza possuiem 99,9% de  $Al_2O_3$ . O trióxido de dialumi-

**TABELA V**

Aplicações	Tipos de cerâmica
Isolação de baixa e alta tensão	Porcelana
Isolação em temperaturas elevadas	Porcelana, alumina
Isolação em alta frequência	Alumina
Dielétricos de capacitores	Titanato, rutila
Bom isolamento e boa condutividade de térmica	Alumina e berila

não também pode ser encontrado num cristal único (nesse caso, é chamado de safira).

A cerâmica de alumina combina alta resistividade com baixas perdas. É um material quimicamente estável mantendo suas propriedades a despeito de grandes variações de temperaturas ou da frequência de trabalho. Suas propriedades são afetadas pelo grau de pureza da cerâmica: as impurezas podem aumentar as perdas no dielétrico.

A tabela V relaciona tipos de cerâmica com suas aplicações.

Os materiais piezoeletrônicos também são isolantes. A piezoeletricidade é o aparecimento de polarização quando o material é submetido a um esforço mecânico. O quartzo e o BaTiO<sub>3</sub> são os materiais piezoeletrônicos mais usados.

Ainda nos capacitores são muito usados os filmes eletrolíticos, formados por umodificação de alumínio ou tântalo, para tornarem Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ou Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. Esses isolantes são fabricados na forma de películas finas, com espessura variando entre 0,01 e 1 micron. Esses filmes formam o isolante em capacitores eletrolíticos; com eles, conseguem-se as mais altas capacitâncias (da ordem de 500 µF/m<sup>2</sup>).

O vidro é muito usado na indústria eletrônica, como elemento estrutural, em capas protetoras de circuitos integrados e

**TABELA VI**

Tipo	SiO <sub>2</sub>	B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	CaO	MgO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	PbO
<i>Silica fundida</i>	99,5							
<i>Silica vítrea</i>	96,3	2,9	0,2	0,2			0,4	
<i>Silicato</i>	63,0	0,2	7,6	6,0	0,3	0,2	0,6	21,0
<i>Borosilicato</i>	80,5	12,9	3,8	0,4			2,2	

### Podemos nos referir ao isolante com o termo **dielétrico**. No próprio texto as duas palavras são usadas.

camadas isolantes em microeletrônica. O vidro é um material amorfo, cujo composto predominante em sua formação é a sílica (SiO<sub>2</sub>).

A tabela VI relaciona os diversos tipos de vidro com suas composições.

#### Conclusão

Desfilaram neste artigo os isolantes usados na indústria elétrica e eletrônica.

Atualmente as pesquisas de novos materiais isolantes torna-se importantíssima, já que os isolantes à base de derivados de petróleo devem ser substituídos num futuro próximo por novas opções.

A fibra de vidro, por exemplo, é um isolante que saiu dos laboratórios de pesquisa há não mais que quinze anos, e já é mundialmente usado em placas de circuito impresso.

Outros materiais vêm sendo testados na indústria, com razoável desempenho. A técnica de filmes finos (vaporização de materiais dielétricos sobre uma superfície metálica) é a mais promissora, principalmente levando-se em consideração sua utilidade na microeletrônica. ●

## ASSINANTE:

A EDITALE, visando um melhor atendimento a seus assinantes, pede a gentileza de observar as seguintes instruções.

### Reclamações e Mudança de Endereços:

- Guarde sempre uma etiqueta de sua atual assinatura.
- Toda vez que precisar fazer uma reclamação ou notificar a mudança de seu endereço, deverá **INDICAR SEMPRE O NÚMERO DE CADASTRO** que lhe designamos e que figura na margem superior esquerda da etiqueta do envelope.
- Este será um recurso fundamental para um melhor e mais rápido atendimento.

### Renovações:

- Para evitar a **PERDA DE CONTINUIDADE** no recebimento da revista, aconselhamos enviar a **CARTA LEMBRETE DE VENCIMENTO** (enviada sempre quando falta uma edição para o final de sua assinatura), assim que seja recebida.

### Início da Assinatura:

- Todas as assinaturas (primeiras ou renovações) começarão a vigorar a partir da edição correspondente ao mês seguinte àquele do recebimento de seu cupom.

### Ordem de Pagamento:

- Não aceitamos.

### Reembolso Postal:

- Não trabalhamos com esse sistema (para compra de números atrasados ver parte posterior do cupom de assinatura).

### ATENÇÃO:

- **TODA** correspondência (Cupons, Reclamações, Mudanças de endereço, etc.) deverá ser enviada à **Caixa Postal 30.141 - CEP 01000 - São Paulo. NÃO** enderece para os nossos escritórios.

### Informações:

- 542.0602

O resultado  
de alta evolução  
tecnológica:



*Em  
pequeno  
espaço físico  
uma grande  
capacidade de  
trabalho: soluciona problemas científicos. Dá aulas de matemática  
e física, em vários níveis de complexidade. Realiza controles  
bancários e contábeis. Traça gráficos. Mantém o arquivo  
de clientes atualizado. Organiza o orçamento familiar.  
Diverte toda a família com jogos e passatempos.  
E mais o que V. quiser.  
Programa um CP-200... para você!*

## CP-200 O MICRO COMPUTADOR

*16k de memória, já incorporada.  
Novo teclado, com 43 teclas e 153 funções, inclusive científicas e gráficas.*

*Duas velocidades de processamento SLOW e FAST. Em SLOW você  
acompanha o programa, obtém resultados parciais, anima jogos de vídeo, etc.*

*Interpretador de BASIC de 8k, residente.*

*Sinal sonoro de acionamento de teclas - Permite total segurança na digitação,  
podendo ser acionado pelo programa.*

*Ligado diretamente à rede de 110 V.*

*Interface para gravador cassete comum e qualquer TV, a cores  
ou preto e branco.*

*A venda na FILCRES e seus distribuidores.*



FILCRES - IMPORTAÇÃO E REPRESENTAÇÕES LTDA.

Show room e loja - Rua Aurora, 165 - Tel.: 223-7388 - 222-3458 SP

Vendas no atacado - Tel.: 531-8822 - ramal 277

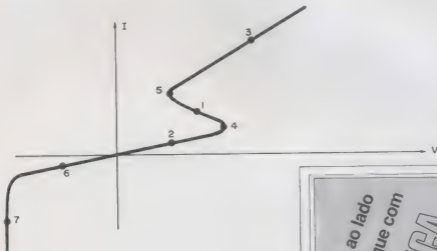
Interior e outros Estados - ramal 289

## O PROBLEMA

## É SEU!



## O componente misterioso



A figura 1 mostra a curva  $V \times I$  de um componente sem identificação. Vários pontos da curva foram numerados de 1 a 7.

O Problema é Seu deste mês deseja saber que componente é esse. Para lhe ajudar, responda às seguintes perguntas:

- 1) O ponto 1 é:
  - a) um ponto de resistência negativa.
  - b) um ponto de resistência positiva.
- 2) Os pontos 4, 5 e 7 são de:
  - a) alta resistência
  - b) baixa resistência
- 3) Os pontos 2 e 3 são:
  - a) pontos de resistência positiva.
  - b) pontos de resistência negativa.

Colocando as respostas das questões da esquerda para a direita no papel, você terá obtido uma palavra de

três letras cujo significado está ligado a uma das partes de um chapéu.

Muito bem, agora você já pode ir aos livros ou ao seu "banco de memória" dizer que componente é esse.

Outras dicas: é um dispositivo semicondutor, possui dois terminais, é usado em osciladores sem componentes ativos (transistores ou qualquer outro elemento amplificador).

Nota importante: estamos interessados na resistência dinâmica nos pontos considerados no gráfico  $V \times I$  e não na resistência estática.

## Solução do nº anterior

- ligação 1 ..... curva 2  
ligação 2 ..... curva 3  
ligação 3 ..... curva 1

Fique ao lado  
dos fortes, fique com  
**NOVA ELETRÔNICA**  
Retorno garantido para  
seu anúncio

# EM PAUTA...

## FOLIA ELÉTRICA

Armandinho e o Trio Elétrico  
de Dodô e Osmar

Som Livre

Tai um disco alegre e de altíssimo astral. Armandinho fez um grande negócio deixando o precocemente inosso A Cor do Som para se dedicar ao Trio Elétrico, formado por seu pai e irmãos.

Como no disco anterior (o de "Varre, varre vassourinha: Varreu um dia as ruas da Bahia (...)), este também tem um grande pique, que em forma de frevo vai de Moraes Moreira a Beethoven, passando pelos Stones (Beethoven que em sua 5ª Sinfonia dá o mote pra Beethoven aí e os Stones na composição de Gil, *Satisfação*).

Os instrumentais podem ser densos e sofisticados, como em *Triletrika*, ou simples, como em *Cadê o Trio* (Armandinho/Moraes Moreira), e se revelam grandes acertos em todos os casos. Alimente sua energia ao som do frevo baiano desse explosivo Trio Elétrico.

## DOMA

Almir Sater

RGE/Som Brasil

Disparado um dos melhores discos de 82 (foi lançado no fim do ano). Almir é matogrossense, bem jovem, faz uma música comprometida só com ele mesmo e merece, neste sul-maravilha, uma divulgação bem melhor do que aquela que a RGE vem fazendo.

Almir, muito som acústico, toda a guarânia, violas, heranças da fronteira com o Paraguai, simplicidade, resultam num disco belíssimo. Uma questão de sensibilidade aloranda em criação.

Um trabalho onde tudo está no lugar, no momento exato. Nada a por, nada a tirar. Seria perfeito se não fosse maravilhoso. Se você não tem trauma de não ser norte-americano, se odeia a batida repetitiva com que as rádios (principalmente as cadeias de FM) vêm nos entupindo, procure conhecer todo esse LP, principalmente as belezas de *Trem do Pantanal*, *Sonhos Guaranis*, *Na subida do balão*, *Viola e Vinho Velho*.



## ÂNIMA

Milton Nascimento

Ariola

Ouvir um disco novo de Milton é sempre descobrir um mundo novo de sons, uma experiência auditiva que geralmente surpreende. E este nos espanta logo de início, com a faixa de abertura *Evocação das Montanhas*, do maestro Henrique de Curitiba; a voz de Milton junta-se aos instrumentos da orquestra como se ela própria fosse mais um instrumento, numa combinação incrível e lindíssima.

As outras faixas, apesar de serem mais "normais", também surpreendem pela sonoridade, principalmente aquelas em que participa o Grupo Uarkí, uma verdadeira oficina de sons que trabalha com instrumentos artesanais. Milton divide 3 parcerias com seu velho amigo Fernando Brant (*Comunhão*, *Filho e Essa voz*), mas inaugura 3 outras com Túlio Mourão, Zé Renato (do Boca Livre) e Funari. Fiste é também um dos discos mais ricos em participações especiais, com Simone em *Comunhão*, Caetano em *As várias pontas de uma estrela* (nova parceria dos dois, depois de muito tempo) e Elis em *Essa voz*, feita em homenagem à grande cantora.

É um trabalho maravilhoso, daqueles que costumamos esperar de Milton. Mas se em termos sonoros ele segue a tradição de *Sentinelas* e *Caçador de Mim*, nas letras

ele se distancia, provavelmente por ter dividido o ano com outro trabalho recente de Milton, a *Missão dos Quilombos*. Enquanto nos anos anteriores os discos mostravam sempre um certo conteúdo político e social, este *Ânima* limita-se ao lado humano simplesmente, com letras mais voltadas para o indivíduo, para dentro (daí o nome *ânima*, palavra latina que pode significar vento, aragem, mas também alma); o lado político de Milton parece ter sido absorvido pela *Missão*, o que é muito natural. Ouça ambos, aprecie e compreve.

## VAMOS ARREPIAR

Alcione — RCA

Este 9º LP de Alcione, 1º pela RCA desde o início de sua carreira, apenas confirma a boa cantora que ela é e seu bom gosto na escolha do repertório. Reunindo 12 faixas (raridade!) bastante diversificadas (outra raridade em sambistas), ela conseguiu fazer um lado A todo bom, que a gente ouve de uma enfiada só.

Entre essas, gostei de ouvir *Fim de Fera* (Serenio/Nei Lopes), *Nega da Mina* (Wilson Moreira/Nei Lopes), *Mister Samba* (onde Alcione tem chance de dar vazão à sua veia jazzística) e a já famosa *Vendaval da Vida* (gravada anteriormente por Roberto Ribeiro). Os arranjos também estão irrepreensíveis.

## A MARAVILHOSA MÚSICA BRASILEIRA

### Dominguinhos — RCA

Com este LP, Dominguinhos diz ter realizado um velho sonho de seu tempo de músico da noite: gravar só faixas instrumentais dos mais variados estilos. Aliás, o resultado final reflete muito isso; parece, na escolha do repertório e nos arranjos, uma seleção feita especialmente para sambões e buates aqui de São Paulo.

Cada faixa é um pupurri de determinado estilo ou autor e o ânimo varia muito de uma para outra. Tem algumas pro pessoal "esquentar" (continua falando de buate), outras de fôss de fim de noite e até uma ou outra pro pessoal dar uma paradinha e pedir as hebidas. Tem Caetano, Gil, Chico Buarque, Gonzagão, Caymmi, Jobim, Johnny Alf e Ary Barroso.

Nos instrumentos, além da sanfona de Dominguinhos, a participação de Heraldo do Monte e do Grupo Medusa. Nos arranjos, Amílson Godoy e Edson José Alves.

### MPB — edição independente

#### Editora Codeci

(popular "disco do Pasquim")



Dez anos depois dos 2 Discos de Bolso que lançaram João Bosco e Fagner, o Pasquim ataca novamente, agora com um LP, dando uma força para os independentes e tentando divulgá-los fora dos eixos super-informados de Rio e São Paulo. Ou, no mínimo, levá-los em conjunto para um número maior de pessoas, que pelo rádio jamais ficaram sabendo da existência desses artistas.

Acompanha o disco uma revista, explicando o nascimento dos discos independentes, a partir do *Festa em Casa* de Antonio Adolfo, e também a forma de lançamento, e faz um histórico dos artistas independentes com trabalhos gravados.

O LP recruta os 2 Discos de Bolso, com Tom/João Bosco e Caetano/Fagner e traz os independentes: Sérgio Mello/Itamar Assumpção, Arnaldo Baptista/Paulinho Boca de Cantor/Antonio Adolfo/Teté Espíndola/Eliete Negreiros/Aguilar e Banda Performatika.

## E.T.

### trilha sonora original

#### Ariola



Recomendado apenas aos que viram o filme (será que alguém deixou de ver?) e se lembram da música. Afinal, o filme não é um musical (ainda bem) e foi feito para nos prender a atenção o tempo todo; como lembrar de uma trilha sonora composta para acompanhar o movimento dos personagens e que, portanto, não tem vida própria? Melhor esperar o videocassete.

### ALÉM PARAÍSO

#### 14 Bis — Odeon

O mais eletrônico dos grupos mineiros está de volta, com o inconfundível estilo que sempre deu tão certo. Este LP está dividido em 2 partes, que deveriam ser diferentes: o lado A chama-se *Passado pelo Interior* e o B, *Eterna Canção Rock 'n' Roll*; os nomes definem muito bem a ideia.

Só que não dá pra notar a diferença entre os lados, pois os arranjos repletos de Korgs, Prophets e Synergis uniformizam boa parte das faixas. As particularidades, então, ficam por conta das letras, entre as quais me chamaram a atenção *Retrato na Praia*, *Querer Bem e Linda Juventude*, feitas por Fernando Brant, Tavinho Moura e Marcelo Borges, respectivamente. A primeira, aliás, foi bastante prejudicada por uma melodia e um arranjo que não tem nada a ver com a linda poesia de Brant.

Pois é, o estilo muito marcado do 14 Bis se aproxima, às vezes, daquelas centenas de grupos americanos indistinguíveis. O que é uma pena para nosso melhor conjunto de rock romântico, com tanto potencial a explorar.

### Seleção de Títulos

#### 20 GREATEST HITS

##### The Beatles — Odeon

LADO A — *She loves you; Love me do; I want to hold your hand; Can't buy me love; A hard day's night; I feel fine; Eight*

*days a week; Ticket to ride; Help; Yesterday; We can work it out; Paperback writer.*

LADO B — *Penny Lane; All you need is love; Hello, goodbye; Hey Jude; Get back; Come together; Let it be; The long and winding road.*

### SOL DE VERÃO

#### trilha nacional

#### Som Livre

LADO A — *Você não soube me amar; Muito estranho; Bilhete; Tempo quente; Tempos modernos; Questão de tempo; Tô que tô.*

LADO B — *Esfinge; O melhor vai começar; Tendência; Tal qual eu sou; Coisas de casal; Só o tempo; Sumida.*

### FINAL FELIZ

#### trilha nacional

#### Som Livre

LADO A — *Copa acesa; O que é que há; Sinal de amor; Verbos do amor; Down em mim; Menina doce; Flagra.*

LADO B — *Exemplo; Emburcação; Quebra gelo; Simples carinhos; Pensamento; Encontros deinho; Prazer e viver; Sublime amor.*

### OS TRAPALHÕES

#### NA SERRA PELADA

#### Som Livre

Trilha sonora original do filme de mesmo nome.

### SAMBAS DE ENREDO

#### Escolas do grupo 1A

#### Top Tape

Gravação adiantada dos sambas de todas as escolas carocas do 1º grupo para o carnaval de 83.

### CABOCLO DECIDIDO

#### Antonio Borba

#### Som Livre

LADO A — *Sonho de caminhoneiro; Felicidade de caboclo; Hoje eu não posso ir; Troca de bala; Junco; Do lado que o vento vai.*

LADO B — *Caboclo decidido; Minas Gerais; Carreiro de Santiago; No meu sertão eu não passava fome; Cavalo assassino; Progresso brasileiro.*

### SWINGTIME'S GREATEST HITS

#### Meco — Ariola

Pupurris de grandes sucessos das big bands americanas. Entre outras, pode-se ouvir *String ad Pearls*, *In the mood*, *Moonlight Serenade*, *Chattanooga, Song of India*. Os arranjos ainda estão meio para discoteca, mas são agradáveis. ●

# A MÚSICA ELETRÔNICA

## 3.ª Parte

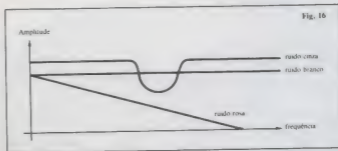
Valdir Cassio Rossi

### O ruído desejável

Qualquer sinal que não possua uma frequência definida pode ser chamado de ruído. A natureza aperiódica do ruído não impede que possamos classificá-lo em diferentes espécies. Utilizando a análise de Fourier, podemos obter o espectro de frequência dos tipos de ruído mais comumente utilizados nos sintetizadores. Observe pela figura 16, que o tipo de ruído denominado "branco" possui um número infinito de sinais senoidais periódicos, cujos níveis de energia correspondentes a cada frequência são iguais. No ruído rosa a energia das diferentes frequências decai em amplitude conforme aumenta a ordem das mesmas; enquanto que no ruído cinza a variação de amplitude se dá somente em alguma zona do espectro.

A denominação de tais ruídos se deve a uma analogia feita com a luz: a luz branca, como se sabe, é obtida pela adição em idênticas proporções das cores do espectro. Na prática, as diversas "cores" de ruídos se obtêm filtrando o ruído branco.

Em equipamentos de áudio de alta fidelidade o ruído constitui um impedimento e grandes esforços técnicos são requeridos no sentido de eliminá-lo. Este procedimento também é válido em vários módulos do sintetizador como os VCO's, os misturadores e outros que exijam alta fidelidade. Entretanto na síntese sonora o ruído é indispensável, principalmente o ruído branco, para a simulação de diversos instrumentos musicais de percussão, como o gongo, o prato, as castanholas e diversos efeitos sonoros, como o vento, a chuva, as explosões, os disparos e outros. Na execução de instrumentos



As várias formas de ruídos usadas em sintetizadores eletrônicos.

acústicos também ocorrem diversos ruídos que conferem "personalidade própria" ao instrumento (o sopro dos lábios de um flautista, por exemplo).

Pelos motivos apresentados, todos os sintetizadores incorporam como fonte sonora básica, além dos VCO's, os geradores de ruído. Tais geradores se prestam não só as aplicações já mencionadas, mas, também, como simuladores de envolventes dinâmicas complexas, que apresentam uma série de transitórios, principalmente durante o tempo de ataque.

A polarização inversa das junções semicondutoras como zener e transistores constituem a forma mais comum de gerar ruídos eletronicamente. Com eles, podemos obter um ruído bastante próximo do ruído branco, embora limitado dentro de uma certa largura de banda. A desvantagem do processo está no fato de necessitar de componentes pre-selecionados que apresentem uma grande quantidade de ruídos. Uma outra alternativa, é a gera-

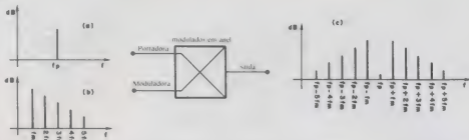
ção digital do ruído aleatório, através de seqüências pseudo aleatórias produzidas por registradores de deslocamento.

Existe ainda a possibilidade do aproveitamento do ruído térmico gerado pelos resistores. Esse processo é muito pouco prático face aos já apresentados, visto que necessita de uma grande amplificação.

### Os módulos restantes

Muitos são os módulos que complementam o sintetizador, alguns deles dispensáveis, dependendo do nível de sofisticação do aparelho considerado. Um módulo utilizado em muitos sintetizadores e guitarras elétricas é o modulador em anel ou *ring modulator*, como é mais conhecido. Ele executa uma espécie de modulação que em telecomunicações é chamada de *modulação em amplitude com portadora suprimida* (AM-DSB-SC). Os espectros de frequência da figura 17 permitem uma rápida

Fig. 17



Espectros de frequência para representação da modulação em anel.

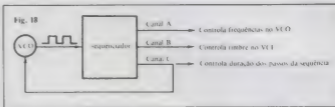
análise do que ocorre. Duas formas de onda, uma senoidal (portadora) com frequência  $f_p$ , e outra, dente de serra (moduladora), com frequência fundamental  $f_m$  e harmônicas: 2 fm, 3 fm, 4 fm e 5 fm, são aplicadas na entrada do modulador em anel. O produto da modulação pode ser observado no espectro de frequência (C). Como se pode notar, o sinal composto não contém a portadora e as novas frequências geradas são resultado da soma e da diferença da portadora e moduladora, com suas respectivas harmônicas.

Salvo casos especiais, essas frequências não têm relação musical entre si. Subjetivamente, recordam os sons, campainhas, gongos, etc. O modulador em anel tem grandes aplicações na simulação dessas propriedades.

Acordes musicais concordes também são possíveis se escolhermos adequadamente a relação entre as frequências da portadora e da moduladora. Podemos conseguir interessantes efeitos de caráter metálico e harmônico se, em uma das entradas dos moduladores, introduzirmos uma forma de onda qualquer e na outra um sinal originário de um instrumento externo como uma guitarra, um tambor, um piano elétrico, etc.

Um importante auxílio ao músico na execução de sequências musicais repetitivas é o sequenciador. Ele é destinado a produzir uma sequência ordenada de tensões que, aplicadas ao VCO, podem tocar sem o auxílio do teclado, uma sequência musical, repetitiva ou não, programada pelo músico.

O circuito utilizado para síntese digital mostrado na primeira parte deste artigo (figura 9) inclui um sequenciador. Se dispusermos o VCO, o teclado e o VCF apresentados no circuito e anexarmos um oscilador comum (com a frequência controlável por um potenciômetro), poderíamos conseguir uma sequência de até 16 notas musicais ligando a saída do inversor no lugar do teclado do sintetizador. As saídas



Exemplo de sequenciador com três canais controlando a duração dos passos da sequência.

do decodificador podem ser ligadas a outros somadores inversores, constituindo assim, outros canais independentes, para controle de outros parâmetros sonoros. A figura 18, mostra um exemplo, em que um dos canais do sequenciador fornece a duração entre os passos da sequência.

Com o desenvolvimento da técnica digital, esses aparelhos vêm se tornando cada vez mais complexos, em termos de controle e capacidade de memória. A utilização de memórias RAM, permite que o músico grave a sequência desejada, diretamente do teclado, com um grande número de passos e com informações complementares sobre os outros parâmetros. O sintetizador Synthi 100 da EMS, por exemplo, possui como módulo, um sequenciador (*sequencer 256*) com capacidade de armazenamento de 10 240 bits. Controla, simultaneamente, a frequência (em três vozes), a intensidade, a estrutura harmônica e a localização entre canais em sequências de até 256 passos. Como versões mais simples, podemos citar o *ARP sequencer* que, em uma de suas configurações, permite o controle de uma sequência de até 16 passos, através de potenciômetros deslizantes.

Há uma evidente necessidade de misturadores entre os módulos que compõem o sintetizador. Seu uso se dá, principalmente, nas fontes de sinal em que, muitas vezes, são misturadas as formas de onda de vários VCOs, sinais externos e geradores de ruído. As especificações desses misturadores

são menos críticas que os *mixers* de áudio, principalmente porque tratam sinais de pequena amplitude.

As inúmeras reflexões a que o som é submetido, principalmente nas paredes de uma grande sala, produz um fenômeno acústico denominado reverberação. O intervalo de tempo entre estas reflexões o som original é inferior a aproximadamente 100 ms, o que, devido ao fenômeno da persistência auditiva, não nos permite distingui-los separadamente, como um eco, e soarão como um prolongamento sonoro.

Uma das diferenças entre os instrumentos acústicos e os sons gerados eletronicamente é que os primeiros possuem uma reverberação natural da sala de gravação ou outro ambiente qualquer em que são gravados. Os sons eletrônicos, devido a completa ausência de reverberação, carecem de "vida" e "realismo". Os reverberadores eletrônicos, além de resolverem esses problemas, se prestam a inúmeras outras aplicações. A perfeita simulação de um xilofone, ou a simulação de uma orquestra de violinos, com apenas 2 VCOs, são algumas delas.

Muitos são os circuitos que vêm sendo desenvolvidos neste sentido. Um deles é reverberador com molas que, apesar de ser eletromecânico, é bastante utilizado, por sua simplicidade. O sinal a ser reverberado é aplicado a uma bobina móvel, semelhante a bobina de um alto-falante; a função

Fig. 19

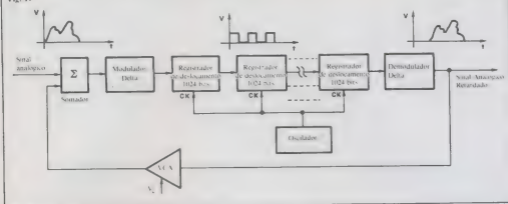


Diagrama de blocos de um reverberador digital

da bobina é transformar o sinal elétrico em vibrações mecânicas. As diversas reflexões a que esta submetida a mola simulam as mesmas condições acústicas de um recinto fechado. A qualidade do reverberador e função, principalmente, da qualidade da mola utilizada. As vezes, devido a resposta não linear, nas diversas frequências a que é submetida, necessita de uma equalização no circuito de recepção. Reverberadores deste tipo são bastante sensíveis a vibrações mecânicas externas, logo, qualquer pancada ou movimentação em uma destas unidades, produz ruidos e estrondos, sem que qualquer sinal elétrico tenha sido aplicado ao circuito.

Existem ainda outras unidades de reverberação eletromecânicas como as de fita magnética e as de lâminas metálicas, estas últimas, funcionando de modo semelhante a de molas. Porém, só com o recente avanço da eletrônica, surgiram circuitos totalmente eletrônicos e de alta fidelidade. O reverberador digital da figura 19 é um exemplo. O modulador delta codifica o sinal analógico de entrada em um sinal binário. Estes pulsos são deslocados através de vários registradores de desloca-

mento de 1024 bits. O demodulador delta, então, recupera, o sinal analógico com muito pouca distorção. O retardo entre esse sinal e o original é função da frequência dos pulsos de clock que controlam a velocidade de deslocamento dos pulsos como informação nos registradores. O sinal retardado pode ser então realimentado na entrada, de forma atenuada ou não, o que permite que o circuito se preste às aplicações de flanger, reverberador ou até uma câmara de eco. O custo do aparelho, porém, ainda é um pouco elevado.

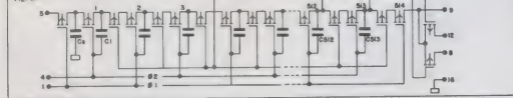
Um circuito bastante satisfatório para a obtenção de retardos em áudio é o *hucker brigade*. Seu nome se deve a uma analogia com as "brigadas passabilidade", uma antiga técnica utilizada para combater incêndios. Consistia em formar-se uma fila humana entre o local do incêndio e o local onde havia água. Cada homem entregava um baldio cheio de água ao seguinte, após recebê-lo do precedente. O circuito eletrônico *hucker* pode ser visto na fig. 20. Tal como o da figura 19, também se usa um registrador de deslocamento, porém, lida com sinais analógicos. Cada amostra do sinal de entrada é armazenada em um capaci-

tor e então transferida, sequencialmente, através de chaves eletrônicas, aos outros capacitores do circuito. Devido a impossibilidade da carga e descarga simultânea dos capacitores, estes necessitam ser carregados, alternadamente, com as amostras. Os pulsos de controle 01 e 02 também devem ser alternados para que, num dado instante, metade dos capacitores contenham a informação e a outra metade permaneça descarregada; no instante posterior os papéis se invertem, ou seja, os capacitores transferem sua carga para os seguintes e então, descarregados, podem receber uma nova amostra do sinal.

A utilização desse circuito, só se tornou possível com o advento da integração em larga escala, devido ao grande número de capacitores e chaves eletrônicas utilizadas.

A firma Matsushita, dispõe de uma linha de circuitos integrados *hucker brigade*. O mais sofisticado o MN-3005 possui 4096 estágios, o que permite um retardo de até 204,8 ms. Os mais simples são: o MN-3004 e MN-3002 com 512 estágios e um retardo de até 25,6 ms; o MN-3001, uma versão estereó do anterior; o MN-3006 com 128 estágios e um retardo de até 6,4 ms e o MN-

Fig. 20

Circuito interno do C.T. TDA-1022. *Hucker brigade* para retardo analógico

3003 com 64 estágios e um retardo de até 3,2 ms. Existe também, o integrado TDA-1022, com 512 estágios e com retardo de até 51,2 ms, que a IBRAPÉ divulgou no Brasil, através de seu Boletim Informativo nº 21, de 1979. Todos esses circuitos integrados podem ser ligados em cascata, permitindo maiores retardos.

Os reverberadores até agora descritos, quando produzem um retardo muito pequeno (de 50  $\mu$ s a mais ou menos 5 ms), dão origem ao efeito *flanging*. Tal efeito, soa como se um "avião a jato passasse pela música", ou, como "algo que faz parecer a música estar girando ao redor", segundo a definição de Cláudio César Dias Baptista, em seu artigo "Phaser x Flanger", publicado na Nova Eletrônica nº 6. Como não é nossa intenção entrar em detalhes nesse assunto, aconselhamos a quem desejar maiores informações, consultar este artigo, que explica também o funcionamento de outro módulo muito utilizado, o "phaser", que produz um efeito parecido com o do *flanger*. Existe dispositivos que auralizam muito o músico numa execução musical, principalmente, para apresentações como sintetizador ao vivo. Entre eles, temos o "PPC" (*proportional pitch control*) utilizado pelos sintetizadores da ARP. Três borrachas sensíveis à pressão dos dedos, permitem que a frequência do VCO deslize para um valor mais alto, mais baixo, ou oscile em torno de um valor central (vibrato). Isto imita, com grande semelhança, o efeito que se produz ao esticar a corda, na execução de uma guitarra elétrica ou do vibrato em um violino. Consegue-se assim, adicionar uma expressão mais dinâmica ao teclado. Neste sentido, a Moog também desenvolveu dois dispositivos: o *Bender* e um controlador de fita, batizado de *Ribbon*. O *Bender* (flexionador de tom) é equivalente ao PPC, porém, não é acionado proporcionalmente à pressão dos dedos, e sim, através de grandes rodas acopladas a potenciômetros com molas. O *Ribbon*, trata-se de uma fita metálica esticada sobre um sinal resistivo. O dispositivo entrega uma tensão proporcional ao ponto onde o dedo faz pressão sobre a fita metálica e toca o sinal resistivo. Se movimentarmos o dedo da direita para a esquerda, ou vice-versa, obtemos uma tensão continuamente variável que, adicionada à tensão de controle do teclado, pode produzir deslocamentos na frequência do VCO, originando sons parecidos com os de uma guitarra havaiana, por exemplo.

O controlador *joystick*, muito utilizado em sistemas de telecomando, para aeromodelismo, é muito útil nos sintetizadores, pois permite o controle simultâneo de dois ou mais parâmetros. E constituído de uma pequena alavanca, que pode se mover nas direções horizontal e vertical e um sistema mecânico, que aciona uma série de potenciômetros (o telejogo Philco II utiliza um controlador desse tipo).

É importante a utilização de filtros fixos (equalizadores) nos sintetizadores, principalmente para, como no caso das ressonâncias naturais das caixas acústicas, simular estruturas harmônicas que não variam dinamicamente.

## Processamento de sinais externos

Até agora não havíamos mencionado a união de qualquer outro instrumento musical ou voz humana ao sintetizador. Um importante dispositivo desenvolvido para esse fim é o PVC (*pitch-to-voltage converter*). O PVC transforma o tom musical fornecido pelo instrumento ou voz em uma tensão proporcional para ser aplicada às fontes sonoras (VCOs) do sintetizador. O instrumento precisa ser identificado, como o órgão, a guitarra ou o piano elétrico, caso contrário, haverá a necessidade de microfones. Seu sinal servirá apenas para controlar o sintetizador, algo que, normalmente, é realizado pelo teclado.

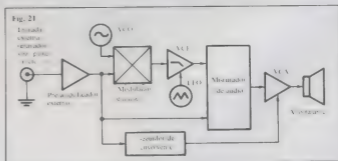
O circuito de um PVC, de boa qualidade, exige uma certa complexidade, visto que não se trata apenas de um conversor frequência-tensão, pois o tom e uma sensação subjetiva e envolve outros parâmetros. É difícil com um circuito eletrônico identificar, por exemplo, o tom de uma voz humana, que envolve diversas frequências em um conteúdo harmônico dinâmico, bastante complexo. Normalmente utiliza-se um sistema de filtragem, para determinar a frequência fundamental do espectro sonoro, para então, convertê-la em tensão. Um PVC não pode identificar acordes e consequentemente só aceita sons monofônicos, mesmo que o sinal do instrumento musical ou o sintetizador sejam polifônicos. Entre as poucas firmas que fabricam esta unidade, podemos citar o EMS e a "360 systems". Existem PVCs para aplicações específicas como no caso do PVC do Avatar, um sintetizador para guitarras elétricas, da ARP. Neste apre-

lho, seis captadores especícos fixos a guitarra, levam seu sinal hexafônico a um multiplexador, que seleciona o sinal mais forte e envia a um PVC digital, batizado de "Digital Pitch Extractor". A guitarra comanda então, um sintetizador completo, que segue o modelo dos outros sintetizadores de teclado da ARP.

Podemos, também, processar e modificar sinais oriundos de fontes externas, ao invés de, como acontece com os PVCs, utilizá-los apenas como controle. Muitas das unidades comerciais, como o ARP-2600 ou o mini-Moog, utilizando pré-amplificadores para esse fim. O seguidor de envelopes e outro módulo que também se presta a esta aplicação. Sua função é extrair a envolvente (intensidade dinâmica) do sinal externo; esta envolvente pode controlar o VCA, ou o VCF, ou ser utilizada apenas para disparar o gerador de envolvente, etc.

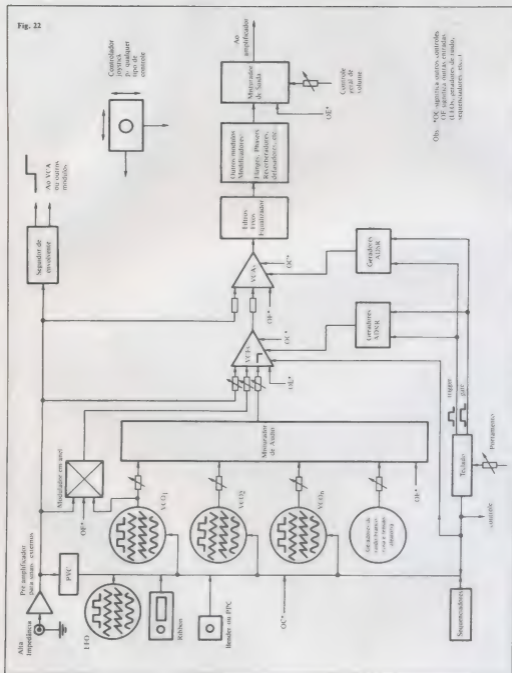
As possibilidades na modificação de um sinal externo qualquer são inúmeras, efeitos muito interessantes podem resultar se recombinações um som eletrônico mediante a voz humana; o sinal externo pode ser mixado ao sintetizador, através do modulador em anel; pode ser introduzido diretamente ao VCF, acompanhado ou não do VCO, com o gerador de envelopes controlado pelo seguidor de envelopes, etc. Existe ainda, uma importante vantagem: a fonte do sinal externo pode ser polifônica, independente do sintetizador ser monofônico. A título de exemplo, a figura 21 mostra um tipo de processamento que pode ser dado a um sinal externo.

A esta altura, não podemos deixar de mencionar a importante contribuição de Cláudio César Dias Baptista, com sua original ideia do *sintetizador para instrumentos musicais e vozes*, publicado no artigo *Abra-ê-Cesar* das revistas n.ºs 55, 56, 57 da Nova Eletrônica. Seu sintetizador e aplicando, especificamente, para o processamento de sinais externos, principalmente as guitarras. Os VCOs e o teclado foram dispensados, sendo utilizado como fonte



Exemplo de configuração para processamento de sinais externos

Fig. 22



Obs: \*OC significa outros controles  
OF significa outras entradas  
(LFOs, geradores de ruído,  
sequenciadores, etc.)

Diagrama de blocos dos diversos módulos do sintetizador.

sonora, o próprio instrumento musical ou voz. O *sample and hold* foi substituído pelo *sustainer*, um circuito amplificador, que aumenta o ganho quando a amplitude do sinal decresce. Existe uma série de outras inovações como distorcedores, dobradores de frequências, etc. Ao leitor interessado, seria de grande valia consultar tal artigo, principalmente porque nele se encontram circuitos completos de muitos módulos como o VCF, VCA, gerador de envolvente, gerador de ruído, modulador em anel, etc.

## A interconexão entre os módulos

Já explicamos os parâmetros que envolvem a síntese sonora, bem como os principais módulos do sintetizador, o que dá ao leitor, uma idéia bastante clara do seu funcionamento. Para maior compreensão, porém, a figura 22 mostra em diagrama de blocos a maior parte dos módulos existentes. Em sistemas modulares, como no Moog 55, a interconexão entre os módulos é feita por cabos e *jacks* telefônicos. Este tipo de conexão é a mais adequada para

sintetizadores de estúdio, devido às diversas configurações de programação a que o sintetizador deve ser submetido. O principal problema é o grande número de cabos envolvidos, que devem ser devidamente organizados pelo músico, caso contrário, haverá muita dificuldade na programação. Os cabos são fornecidos com diferentes cores para se identificar o tipo de sinal: áudio, controle, modulação, etc. Os módulos que, frequentemente, assumem a mesma forma de interconexão, já foram ligados internamente e são acionados por meio de chaves. A EMS facilitou bastante o trabalho nesse sentido, com a utilização de uma matriz de pinos. As entradas e saídas de áudio e controle, dos módulos, são ligadas às linhas e colunas da matriz, basta se inserir pinos na interseção entre elas, para se interconectar os respectivos módulos. Há unidades não modulares como o *mini-moog* ou o *ARP odyssey*, em que os circuitos já são interligados diretamente com chaves, o que sacrifica a versatilidade de programação, mas oferece ao músico maior simplicidade e rapidez na operação do aparelho, fato que é especialmente importante para apresentações ao vivo. ●

conclua no próximo número

# C.D.S.

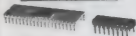
Centro de Distribuição de Semicondutores

pronta entrega de periféricos

peças e componentes para:

- indústrias
- assistências técnicas
- hobbyistas

desconto especial para atacadistas



consulte-nos - 223 1622  
Rua Vitória, 210 - cj. 2  
São Paulo - SP

## A CERTEZA DE UM BOM NEGÓCIO

TIPO	CORRENTE DIRETA IF (RMS) A (max)	TENSÃO REVERSA VRRM V (max)	ENCAPSULAMENTO
------	----------------------------------	-----------------------------	----------------

### RETIFICADORES CONTROLADOS DE SILÍCIO (SCR)

S2001MS2	1,5	200	TO5
S6003L	3	600	TO220AB
T105D1	4	400	TO220AB
T107D1	4	400	TO220AB
S2006L	6	200	TO220AB
S4015L	15	400	TO220AB

### RETIFICADORES CONTROLADOS DE SILÍCIO BIDIRECCIONAIS

Q200E3	0,8	200 ± 400	TO92
Q200AF31	4	200 ± 400	TO220AB
Q200BL4	8	200 ± 600	TO220AB
Q2010L4	10	200 ± 800	TO220AB
Q2015L5	15	200 ± 800	TO220AB

### TRIAC LÓGICO

L4004F51	4	400	TO220AB
----------	---	-----	---------

### QUADRADOS (TRIACS COM DIACS INCORPORADOS)

Q4004FT1	4	400	TO220AB
Q4006LT	6	400	TO220AB
Q2006FT1	6	200	TO220AB

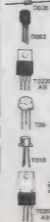
### SCR ATIVADO POR LUZ

PR 30 - Tensão Bloqueio Direta Reversa 30 volts (max)  
Corrente Bloqueio Direta Reversa 25 mA (max) (TO18)

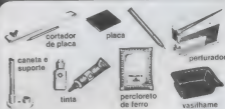
### DISPARADOR BILATERAL DE SILÍCIO (DIAC)

HT32 - V<sub>BO</sub> = 27/32V/37, 1,5A para pulso de 10µs de duração (DO36)

TECCOR



## FAÇA VOCÊ MESMO a sua placa de Circuito Impresso com o Laboratório completo CETEKIT - CK2



Solicite nosso Catálogo À VENDA NAS LOJAS DO RAMO

# CETEISA

Rua Barão de Duprat, 312 - Tels. : 548-4262 e 522-1384  
CEP 04743 - Santo Amaro - São Paulo - SP

FAÇA GRÁTIS O CURSO CONFECCÃO DE CIRCUITO IMPRESSO  
Solicite pelos Tels. : 247-5427 e 221-1122



Telemport

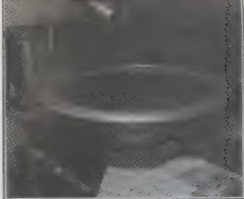
Eletronica Ltda.

Rua Sta. Ifigênia, 402, 8/10º andar - CEP 01207 - São Paulo  
Fone 222-2122 - Telex (011) 24888 TLM-BR  
(Solicite nosso catálogo geral de componentes)

# PRÁTICA × TEORIA

Cláudio César Dias Baptista

PARTE I



*Autodidata, o autor, Cláudio César Dias Baptista, deu ênfase, desde o início de seus artigos na Nova Eletrônica, ao aspecto prático dos sistemas de som em geral e a seus componentes. Fazemos com CCDB uma pausa, para atender a diversos detalhes de questões práticas surgidas em aproximadamente 400 páginas de seus artigos e a alguns outros de questões aqui expostas em primeira mão.*

## INTRODUÇÃO

Hoje, convido você a viajar no sentido oposto ao costumeiro.

Invertendo o rumo de nossa jornada, vamos em busca da matéria, da objetividade, dos detalhes, para nos equilibrarmos e subirmos mais um pouco em direção à consciência.

Diversos leitores tem enviado correspondência diretamente a mim, para a CAIXA POSTAL 16003 — LARGO DO MACHADO — RIO DE JANEIRO — RJ — CEP 22221, mostrando interesse em mais detalhes sobre:

**AIR — COUPLER — A caixa acústica para graves profundos**  
**DIVISOR ELETRÔNICO DE FREQUÊNCIA VARIÁVEL..**

Você poderá escrever também para o endereço acima, quando desejar resposta mais rápida e direta de CCDB, mas apenas sobre questões relativas a ele e seus artigos. Sobre artigos de outros autores, dirija-se à EDITALE.

## O AIR—COUPLER E O DIVISOR ELETRÔNICO

Na edição de Dezembro de 1981, à página 28, você encontrará o artigo de Cláudio César Dias Baptista, "Um assunto grave!" Ali, entre outras coisas, são apresentados experimentos do autor com sonofletores para frequências ultra-baixas, isto é, abaixo de 40 Hz: os *air-couplers* e também a sua teoria acústica.

Um projeto de reduzidas dimensões, e mais dois, para grandes caixas de som são expostos em três figuras. Os desenhos não foram suficientes para atender em detalhes a diversos leitores. Outros, porém poucos, baseados na completa teoria exposta, puderam construir *air-couplers* até para colocar em seus automóveis!

Neste artigo darei amplos detalhes da construção do mais importante e o maior dos três sonofletores, o *air-coupler* com uma só dobra na coluna acústica.

Para utilizar os *air-couplers*, ou acopladores acústicos, como são também chamados por aqui, é necessário separar as frequências abaixo de 40 ou 45 Hz com um divisor de frequências. Como normalmente os acopladores acústicos são utilizados em sistemas de qualidade, e também, por ser às vezes interessante misturar as frequências a eles designadas a partir de canais estéreo-fônicos em um sinal mono-fônico, não aconselho divisores passivos.

É necessário, também, existir um pré-amplificador com ganho variável, para incrementar os sinais de baixa frequência destinados a este sonofletor.

Tudo isto se consegue com um divisor eletrônico especialmente projetado para o *air-coupler*, já com o pré embutido e um amplificador de potência exclusivo para as frequências ultra-baixas.

## O AIR—COUPLER DE CCDB

O melhor sistema, na produção de artigos técnicos, para atender a um grande número de interessados e, além de apresentar a teoria, ilustrá-lo com um caso prático, quando possível. Como os sonofletores apresentados no artigo "Um Assunto Grave!" não se prestavam a serem fotografados, pois existiam num Plano Cósmico, além do alcance de nossas câmeras fotônicas (ou fotográficas se assim o quiser), decidi publicar os dados práticos da construção do último *air-coupler* por mim confeccionado, para uso com meu Sistema de Som particular. Este Sistema me serve para a audição musical, para a pesquisa e medição de equipamentos de áudio, e para demonstração dos aparelhos CCDB construídos sob encomenda. Tem de ser um excelente Sistema; um Sistema-Padrão e, efetivamente, ele é!

A seção de som de radiação direta é composta de duas caixas construídas por mim, onde utilizei os mesmos alto-falantes, drivers e tweeters dos monitores JBL modelo 4343.

Cada alto-falante tem seu próprio amplificador de potência CCDB, num total de seis unidades, só para o sistema de radiação direta.

A divisão de frequências é eletrônica e tem três vias estéreo-fônicas. Os tweeters trabalham em conjunto com os drivers, no mesmo amplificador CCDB, mas há, já montada no divisor eletrônico, uma quarta via, caso deseje amplificar separadamente também os tweeters.

A seção de som indireto é composta de dois pares de caixas tipo BOSE, já apresentadas em artigos anteriores, também construídas por mim. Estas caixas são alimentadas por mais dois amplificadores CCDB. Possuem um equalizador Paramétrico Estéreo CCDB exclusivamente para retificação de sua resposta.

A seção do sub-woofer, ou seja, do *air-coupler*, é alimentada por mais um amplificador CCDB, de 300 Watts RMS, totalizando nove amplificadores de alta potência.

A equalização geral inclui um par de equalizadores gráficos e dois pares de equalizadores paramétricos duplos, todos construídos por CCDB, bem como limitadores, analisadores de espectro, geradores digitais de ruído, pick-ups e braço unipivot, etc. etc., tudo construído por CCDB.

Antes da introdução do sub-woofer, o Sistema, mesmo com os excelentes alto-falantes 2231 da JBL, pedia correção dos graves abaixo de 40 Hz. Hoje, ouço música com os equalizadores gráficos desligados! As múltiplas vias de amplificação das diversas faixas de frequências, os transdutores independentes, bem como a resposta uniforme das caixas tipo BOSE, corrigida por seus equalizadores paramétricos, foram complementadas com sucesso pelos sub-graves do *air-coupler*.

Posso pensar agora em gravar e amplificar vibrações sub-sônicas, abaixo de 16 Hz, para meu sistema de som, bem como em construir um transdutor para essas frequências! Terremotos, ou mesmo vibrações mais comuns, já estão em pleno estudo! Efeitos especiais de ruído sub-sônico, com geradores comandados pelo sinal de áudio normal; divisores de frequências, como os sugeridos no meu artigo sobre sonorização residencial, também estão sendo pesquisados.

O sonolento *air-coupler* construído por mim para meu Sistema de som é "dos grandes", o mesmo aconselhado para os sistemas de sonorização profissional de grandes ambientes.

Os resultados pedem um artigo "daquelles", super subjetivos (sic), para descrever!

Enquanto escrevo para você, sinto na tábua da mesa de trabalho as vibrações do bordão do contrabaixo, vindas pela FM, do grupo de Jackson e Mc Cartney, em *The girl is mine* enquanto estes brigam pela garota da música!

Vindos do *air-coupler* e dos woofers das caixas frontais, reforçados e melhorados sem transientes pelos 36 alto-falantes das caixas ambientais, as fundamentais do contrabaixo fazem vibrar a grossa prancha da mesa construída por mim, atingem meu cotovelo esquerdo, e sobem pelo braço até a testa, apoiada na mão.

Lá dentro da cabeça, misturam-se aos graves dos ouvidos, aos do peito e aos da Alma, e voltam pelo braço, mão direita e caneta à tábua da mesa por baixo do papel, para deixar impressos nele, tremulantes, os azuis caracteres do texto original deste artigo!

— Valeu a pena construir o acoplador acústico!...

Se valeu!....

A garota da música sai dançando por entre as caixas e, sorridinho, segreda em meus ouvidos: "Eu sou tua!", enquanto os dois continuam a brigar por ela!...

Veja a foto 1, onde o *air-coupler* aparece ao lado de CCDB. O autor mede 1,80 m. As fotos deste artigo são todas de sua autoria e os originais são excelentes, em cores; o autor está certo da capacidade dos técnicos da NE para reproduzi-las o melhor possível, e da boa imaginação do leitor, para completá-las com as cores, profundidade, movimento, etc!

Como o *air-coupler* deveria servir de protótipo para a produção deste artigo, e como a maioria dos leitores não tem possibilidades de importar um alto-falante de 18 polegadas, JBL, Gauss, ou Cerwin-Vega, por exemplo, andei novamente peregrinando pelo pobre mercado brasileiro em busca de alguma coisa utilizável, em matéria de alto-falante nacional de 18 polegadas. Eu e minha filha Karen.

## PIXAR OU NÃO PIXAR — EIS A QUESTÃO!

Após muita pesquisa, descobrimos, como única opção, a compra do alto-falante, feito sob encomenda, das marca "Stylus". Não gosto de pixar ninguém. Só desejo ver, e meu trabalho está aí para comprovar, o nosso mercado melhorar em qualidade e opções.

Neste caso, vou recomendar o alto-falante de 18 polegadas da Stylus aos meus leitores. Para isso, no entanto, sou obrigado a colocar-me na posição do interesse desses leitores, e dar a ficha completa.

Pedi a minha filha o maior cuidado na compra do alto-falante, bem como a certeza na obtenção da informação a respeito do fio utilizado na bobina móvel. Quando recebi o alto-falante, tive impetos de devolvê-lo à fábrica. Não fui pessoalmente buscar esclarecimentos, pois preferi utilizar o mesmo material posto à disposição dos leitores, e não algo especialmente construído para ser usado por um autor de textos sobre áudio.

Apesar da informação da Karen, de lhe ter sido garantida a utilização de fio de seção retangular na bobina móvel, quando tirei o cone do alto-falante para as modificações expostas a seguir, ali encontrei uma bobina com fio de seção circular. Seja ou não disposta em camadas duplas, fio de seção circular jamais equivalerá em eficiência, resistência mecânica e dissipação de calor ao de seção retangular. Mesmo se a bobina for enrolada em país estrangeiro... Como foi Karen e não eu quem conversei com o responsável pela confecção do alto-falante, admito a possibilidade de um engano por parte de minha filha.

O cone, muito parecido com os da fábrica Cerwin-Vega, confeccionados nos EUA pela Howley, chegou da fábrica em estado deplorável, como se fosse um cone reaproveitado, de alto-falante usado, pois o papélio estava amassado nas bordas, por debaixo da cola transparente da suspensão, do tipo sanfonado.

Novamente, não posso afirmar com certeza absoluta sobre o estado do cone na entrega do alto-falante, pois este foi trazido de São Paulo até o Rio, mas veio em embalagem fechada, com a fita plástica com o nome da fábrica, intacta.





# OCCIDENTAL SCHOOLS

curso técnico especializado

Al. Friburgo da Silva, 700 - C.E.P. 01217 - São Paulo - SP

O futuro da eletrônica e eletrotécnica está aqui!

## 1 - Curso de eletrônica - rádio - televisão

componentes gerais • testes • técnicas gerais • técnicas de montagem • testes • técnicas de montagem • testes



**KIT - 1**  
CONJUNTO DE EXPERIÊNCIAS



pequeno laboratório para montagem de diversos circuitos eletrônicos e testes de componentes eletrônicos.

**KIT - 2**  
CONJUNTO DE FERRAMENTAS



conjunto de ferramentas para montagem de kits, reparo e manutenção de aparelhos eletrônicos em geral.

**KIT - 3**  
INJETOR DE SINAIS



injetor de sinais para testes integrados, para diagnóstico de defeitos em circuitos eletrônicos em geral.

**KIT - 4**  
RÁDIO TRANSISTORIZADO



para montar transistorizado de rádio, com componentes eletrônicos e técnicas de montagem de rádio transistorizado e eletrônica.

**KIT - 5**  
TV TRANSISTORIZADO



aparelho de televisão com todos os componentes eletrônicos e técnicas de montagem de televisão transistorizada e eletrônica.

**KIT - 6**  
COMPROVADOR DE TRANSISTORES



de grande utilidade para testes de reparo de equipamentos. Em poucos segundos você se é comprovando está defeituoso.

## 2 - Curso de eletrotécnica e refrigeração

• eletrotécnica geral • eletrodomésticos • instalação elétrica • refrigeração • ar condicionado

**KIT - 1**  
COMPROVADOR DE TENSÃO



verifica e aponta defeitos de montar este equipamento para testes, controle de modo de funcionamento de rede elétrica.

**KIT - 2**  
CONJUNTO DE EXPERIÊNCIAS



material para testes e montagem de diversos circuitos eletrônicos e testes de componentes eletrônicos e técnicas de montagem de eletrônica.

**KIT - 3**  
CONJUNTO DE FERRAMENTAS



ferramentas de alta qualidade essenciais no trabalho de instalação e reparo de equipamentos eletrônicos.

**KIT - 4**  
CONJUNTO DE REFRIGERAÇÃO



equipamento básico para reparo de aparelhos de refrigeração e ar condicionado.

todos os kits  
automatizados com os  
aparelhos eletrônicos  
para testes e projetos de  
**instalações elétricas,  
refrigeração e ar condicionado**  
residencial, comercial e industrial

**KIT - 5**  
CLAMP TESTER



verifica e mede a tensão elétrica sem necessidade de contato com a rede elétrica.

### EM PORTUGAL

Para interessados residentes na Europa e África,  
Solicitem nossos catálogos no seguinte endereço:  
Bocarro Augustinho, 11 - 3º - DTD  
Caixa Postal 21 149  
1200 LISBOA - PORTUGAL

Solicite  
nossos  
Catálogos

**GRÁTIS**



INFORMAÇÕES PARA ATENDIMENTO IMEDIATO DISQUE (011) 826-2700

A

Occidental Schools  
Caixa Postal 30.663  
01000 São Paulo - SP

Solicite nossos catálogos no seguinte endereço:

nome: \_\_\_\_\_  
sobrenome: \_\_\_\_\_  
rua: \_\_\_\_\_  
número: \_\_\_\_\_  
cep: \_\_\_\_\_  
cidade: \_\_\_\_\_ estado: \_\_\_\_\_



# OBSERVATÓRIO

## novos desenvolvimentos do mundo da eletrônica

### E.U.A. Festival de computadores no Epcot de Disney

Sem a presença dos computadores, não haveria o *Epcot Center*. As múltiplas aplicações imaginadas pelos herdeiros de Walt Disney, ao utilizarem computadores nessa nova área anexada ao *Disneyworld* de Orlando, na Flórida, é realmente de espantar: inúmeros sistemas de grande porte realizam uma grande variedade de tarefas de controle, monitoração e informação. Esses sistemas empregam centenas de microprocessadores, dezenas de minicomputadores de 16 e 32 bits, comunicações por fibras ópticas, videodiscos a laser, áudio digital, sistemas eletrônicos de reconhecimento e emissão de fala, além de gráficos tridimensionais por computador.

De fato, os computadores de *Epcot* — que significa *Experimental Prototype Community of Tomorrow*, ou Comunidade Experimental do Futuro — controlam quase tudo naquele espaço de 28 mil acres. Sistemas independentes encarregam-se de controlar os circuitos de áudio-animatrônica — processo exclusivo de animação de figuras das organizações Disney — os transportes, o serviço de informações e os eventos especiais. Assim,

por exemplo, um dos complexos eletrônicos monitora incêndios e a segurança, enquanto outro tem a seu cargo a água quente e gelada, além da produção e distribuição de ar comprimido. Outros computadores manipulam a distribuição dos 45 megawatts de energia e também o processamento do lixo.

Michael L. Bagnall, vice-presidente financeiro da *Walt Disney Productions*, espera que *Epcot* venha a tornar-se uma inspiração para complexos reais, em comunidades futuras. Tanto que a organização já está preparando, através de representações por companhias de consultoria, a transferir aos interessados toda a tecnologia e os novos conceitos introduzidos.

Walt Disney, idealizador e fundador das organizações que levam seu nome, desejava que o público compreendesse o papel representando pelos computadores na vida do dia a dia. Coerentemente com esse desejo, o centro de computação de *Epcot* está sempre aberto ao público, para que todos possam observar os sistemas responsáveis pelo controle e monitoração ambiental, de entretenimento e dos eventos especiais do parque. A marca oficial aí presente é a *Sperry Univac*, uma das pioneiras em sistemas de computação nos Estados Unidos.

Através da mágica sempre presente de Disney, essa grande sala de computação funciona também como foco, palco e até como elenco do *Astuter Computer Re-*

*view*, uma espécie de representação teatral eletrônica, repleta de efeitos especiais, tal como a projeção de objetos tridimensionais. Esses efeitos e os próprios computadores são utilizados para fornecer aos espectadores uma ideia de como a eletrônica mantém *Epcot* operando continuamente e também de como podem ajudar na vida diária.

**Máquinas onipresentes** — Os microprocessadores ainda não existiam na época em que foram construídos a *Disneylândia*, na Califórnia, e o *Disneyworld*, na Flórida. Em *Epcot*, porém, a norma foi distribuir sistemas "inteligentes" por toda parte. "Não há uma só caixa ou gabinete que não contenha algum tipo de computador — desde C's isolados, como o microcontrolador 8748, da Intel, até microprocessadores de 16 bits e minicomputadores de 16 e 32 bits", afirma Louis H. Kompare, gerente de sistemas científicos. "E, o que é melhor, a maior parte dos sistemas instalados foi concebida a partir de componentes e interfaces comerciais. As aplicações, em si, são inéditas, mas o *hardware* não foi especialmente projetado para nós", continua.

O sistema de controle de animação concentra toda a programação do centro para os circuitos de animação eletrônica. Ele envia comandos de voz e gestos às figuras, abre as portas dos teatros, eleva e baixa os painéis de cena, além de operar as luzes e cortinas. Os computadores da par-



Atrações — O centro de computação *Epcot* também faz parte das atrações abertas ao público visitante.

te de shows — do tipo Eclipse S/140s, da Data General — estão todos localizados no centro de computação. Há um computador para cada show e cada um deles é monitorado pelo concentrador, um sistema redundante composto por dois minicomputadores Sperry Univac V77-800.

Esse concentrador permite que os operadores do centro de computação mantenham todos os shows sob observação ao mesmo tempo. Uma das possibilidades, no caso de defeito num dos sistemas, consiste em se rodar um programa alternativo, a fim de manter o show funcionando, até que seja possível repará-lo.

Os comandos de animação são produzidos por um sistema projetado pela própria equipe do centro, composto por um minicomputador Eclipse S/250 e por um console de animação desenvolvido lá mesmo. Esse sistema captura dados em tempo real, durante a fase de "ensaio" de um determinado show; isto é feito por um animador da equipe, que segue o "ator" com um console portátil. Ao testar vários movimentos e posições, o animador pode criar uma animação bastante próxima da real e, ao mesmo tempo, armazenar os movimentos escolhidos sob a forma de comandos digitais. O computador, então, recebe tais comandos, a fim de repeti-los aos "atores" durante um espetáculo.

**Todos a bordo!** Na mostra intitulada *Universo da Energia*, patrocinada pela Exxon americana, um sistema avançado de controle de veículos proporciona um percurso totalmente automático para composições especiais projetadas pelo Centro de Sistemas de Transporte da General Motors, cada uma capaz de acomodar 100 pessoas. Essas composições, totalmente controladas por computador, não exigem motoristas e são dirigidas por unidades sensoras, instaladas em sua parte inferior, que detectam sinais transmitidos

por condutores fixados no solo. Computadores redundantes, em constante checagem mútua, comandam as composições continuamente, para mantê-las sempre centradas sobre os fios de orientação.

Os efeitos de som e luz para representações ao vivo também são controlados por computadores do centro, que empregam antenas subterrâneas para enviar comandos e receber informações. Este sistema inclui um par de minicomputadores V77-800, numa configuração redundante, e 12 microprocessadores tipo Z80 nas extremidades remotas.

O serviço de informações também é totalmente computado, dispondo de 29 terminais espalhados pela área de Epcot. Foi resultado de um projeto conjunto dos Laboratórios Bell e das organizações Disney, utilizando 4 computadores VAX-11, da Digital, e mais um quinto como controlador de rede. Os terminais informam pelo toque dos dedos na própria tela e são controlados por microprocessadores 6502. Os dados de vídeo gravados são obtidos a partir de 86 toca-vídeos da Sony, todos controlados por microprocessadores Z80. Os vídeos são utilizados generosamente em todo o parque, num total de 300, incluindo os 86 do serviço de informações.

Foi prevista também a montagem de câmeras de vídeo sobre os visores públicos, a fim de proporcionar contato visual em duas vias com funcionários do centro, sempre que os visitantes desejarem informações adicionais ou fazer reservas. Além disso, toda a informação de vídeo, áudio e de textos é transmitida por intermédio de uma rede embutida de cabos de fibras ópticas.

Um sistema de detecção contra incêndios e de segurança geral protege todo o complexo, avaliado em 1,5 bilhão de dólares. Mais de 3 mil sensores foram espalhados pela área e edifícios, cada um deles "varrido" uma vez por segundo. Os sensores foram acoplados a dois computadores V77-800, novamente através de conexões redundantes de comunicação; além desses dois, outros 10 computadores fazem parte do sistema de segurança.

**Montagens históricas** — Seis diferentes sistemas de computação foram coordenados para controlar a mostra denominada *Aventura Americana*, uma elaborada montagem teatral que ensina a história do E.U.A. Nessa parte, é preciso controlar 16 cenas diferentes com figuras animadas, além dos vários efeitos de projeção. Dez das 16 cenas estão montadas sobre uma grande plataforma móvel, de 20 por 10 por 4 metros, pesando cerca de 150 toneladas, e que deve ser elevada ao palco somente no momento da representação.

Seis cenas estacionárias, nas laterais do palco, devem também ser elevadas isoladamente ou em conjunto com uma das cenas da plataforma. Tudo isso deve ser sincronizado com as projeções e os pro-

gramas de animação das figuras que compõem as cenas. Segundo Marty Sklar, vice-presidente de criação das organizações Disney, "é a coisa mais complexa que já tentamos fazer em nossos parques".

## HOLANDA Elétrons em novo TRC fazem curva em "U"

Ao combinar uma inovação na tecnologia de multiplicadores de canais eletrônicos com um bem concebido sistema de feixes dobrados de elétrons, os laboratórios da Philips holandesa desenvolveram um protótipo do novo cinescópio plano para TV. De construção robusta, o novo tubo possui uma tela plana de 23 cm, na diagonal; sua espessura é de apenas 6 cm, mas poderá ser ainda menor na versão definitiva. Consome apenas alguns watts e seu contraste é comparável ao dos TRCs convencionais; sua resolução, porém, é virtualmente independente do brilho da imagem.

A primeira versão é monocromática, mas o Grupo de Componentes a Vácuo da empresa, encabeçado por Alfred Woodhead, pretende colocar em prática certas idéias sobre um sistema colorido de um só feixe, completamente isento dos problemas de convergência aos sistemas de 3 feixes e com um contraste bem melhor.

**Para TV, ainda não** — O novo tubo da Philips pode, sem dúvida, ser desenvolvido de forma a substituir o cinescópio atual, mas Woodhead considera essa aplicação como algo mais distante. E mais provável encontrar aplicações que tirem o máximo proveito da economia de espaço e energia que ele proporciona, como em terminais portáteis de dados, em visores para aviões e automóveis, além de vários outros gráficos.

A chave para o desenvolvimento do novo cinescópio foi a separação de duas funções imprescindíveis mas conflitantes de um TRC: a iluminação e o endereçamento do tubo. Em outras palavras, para sensibilizar o fósforo que reveste a superfície interna da tela, o feixe de elétrons deve ser acelerado até energias de vários quilovolts — o que torna bastante difícil sua deflexão, especialmente num cinescópio plano.

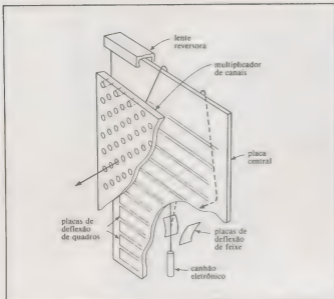
Para contornar esse problema, os pesquisadores da Philips adotaram um feixe de baixa energia, facilmente defletido por placas eletrostáticas, de forma que ele possa varrer um grande multiplicador de canais de elétrons, responsável pela elevação da energia do feixe. Esse multiplicador de canais da Philips, que mede 185 x 145 mm, é feito de placas de metal separadas por isolações de vidro, tendo apenas alguns milímetros de espessura.

Na superfície do multiplicador são fei-



Entre as atrações do EPCOT-CENTER podem encontrar o simpático robô SMRT-1, com quem podemos conversar por telefone.





**Um longo percurso** — O caminho seguido pelos elétrons, no cinescópio plano da Philips, vai desde o canhão vertical, passa pelo topo da placa central, até alcançar a tela, através do multiplicador de canais de elétrons.

tos milhares de orifícios por decapagem química, formando inúmeros canais paralelos com 770 microns de espaçamento entre si. O ganho é conseguido graças ao efeito cumulativo das emissões secundárias em cascata, entre sucessivos estágios. O multiplicador está localizado bem atrás da tela do cinescópio. Sua saída já amplificada, de 2,1 kV, é acelerada eletrostaticamente a 8,5 kV, para extrair um brilho elevado do fósforo que reveste a tela. Existe, nesse caso, uma correspondência direta entre cada orifício do multiplicador e cada elemento de imagem do tubo.

**Por sobre o topo** — Eliminada a necessidade de um feixe eletrônico de energia elevada, estão abertas as possibilidades para fazer o feixe percorrer as trajetórias mais inusitadas. No protótipo da Philips, o display é dividido verticalmente em 2 seções por uma placa central.

Um canhão eletrônico vertical, instalado embaixo da parte traseira do componente, projeta um feixe de pouca energia em direção ao topo do cinescópio, onde existe um eletrodo de formato especial (veja figura), submetido ao mesmo potencial do cátodo. Ao adentrarem esse eletrodo, os elétrons são rapidamente desacelerados e o feixe dobra-se, descendo então pela parte frontal da placa central.

A varredura vertical é feita por uma série de 8 eletrodos em forma de tiras,



**TEMOS:**  
BUREAUX  
SOFTWARE HOUSE  
BLOCK TIME EM  
SID 5600 E  
SID 3000

## Cursos de Programação

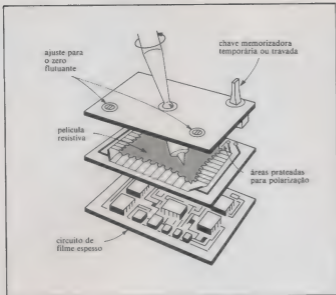
**SIC** Cobol-Basic  
Assembler - Análise  
de Sistemas - Digitação  
Teleprocessamento  
Data-Basic

Turmas - manhã - tarde - noite  
Estágio prático em computadores próprios  
Aulas teóricas e práticas - Audio visuais  
Material didático gratuito  
Descontos para estudantes

**SIC — SISTEMAS INTEGRADOS DE COMPUTAÇÃO**

Rua Almirante Pereira Guimaraes nº 127 fone: 864-7722 (Pacaembu)  
NOVA FILIAL - Rua 7 de Abril nº 230 - 7º andar Bloco B centro fone: 256-2111

**APOIO SID COMPUTADORES - EMPRESA SHARP**



Um joystick sofisticado — Ao se movimentar a alavanca deste joystick, provoca-se alterações na polaridade da película resistiva, resultando em 2 tensões analógicas, proporcionadas à posição do contato.

existentes na própria placa central. Tais eletrodos são comutados de modo a deslocar um campo elétrico de cima para baixo, levando consigo o feixe de elétrons. À medida que cada par de eletrodos é comutado em sucessão, seu potencial é elevado em 400 V, a fim de se obter uma transição suave. A deflexão de linha é obtida, por sua vez, através de um par de placas defletoras eletrostáticas, localizadas junto ao canhão eletrônico.

O sistema eletro-ótico dobrado da Philips permite que o canhão seja colocado imediatamente atrás da tela, dando origem a um tubo mais compacto que aqueles utilizados pela Sinclair e pela Sony. Nesses pequenos cinescópios, o feixe é defletido eletrostaticamente por um canhão localizado em uma das laterais da tela, o que resulta em um conjunto de tela plana, é verdade, mas desnecessariamente alongado.

Tudo somado, o tudo demonstra ter uma estrutura mecânica bastante simples. Em primeiro lugar, existe muito menos perigo de produção de raios X pelo bombardeamento da tela com elétrons altamente energéticos. Assim sendo, o vidro composto com chumbo, mais caro, pode ser substituído por vidro comum, produzido por métodos tradicionais. Além disso, o encapsulamento externo pode ser feito numa produção em massa, através de simples prensagem.

## FRANÇA Controle tipo joystick usa película resistiva

Uma equipe de engenheiros da firma francesa *Sfernice International* desenvolveu um potenciômetro múltiplo, tipo joystick, baseado em pistas resistivas estacionárias, que reduzem drasticamente os componentes mecânicos até agora necessários nos dispositivos tradicionais. Isso contribui para reduzir os custos, mas também para aumentar sua confiabilidade em aplicações aeroespaciais, nucleares e de comunicação de dados.

"Existem, no momento, dois tipos básicos de joystick", afirma Roger Scursoglio, chefe da divisão de potenciômetros de precisão. "Um deles é simples, barato e notoriamente pouco confiável. O outro possui um complexo sistema mecânico, bastante confiável, mas muito caro e intrincado. Nós desenvolvemos um sistema de pequenas dimensões, barato e confiável, ao mesmo tempo."

O sistema substitui o método convencional de construção de ambos os tipos existentes — que consiste em acoplar mecanicamente dois potenciômetros, num ângulo reto — por uma camada de película plástica resistiva, polarizada alternadamente entre os eixos X e Y. Um conta-

to, conectado à alavanca de comando, permite plotar coordenadas à vontade. Os circuitos associados são híbrido, baseados na tecnologia de filme espesso (*thick film*).

O elemento-base desse dispositivo é uma folha de 48 mm<sup>2</sup> de uma película resistiva plástica, patenteada com o nome de *Resistofilm*. Os eletrodos, feitos à base de tinta preta, são dispostos nos cantos da folha, possibilitando uma área ativa de 38 mm<sup>2</sup>. Os sinais de polarização da película (10KHz) são gerados por um oscilador.

Quando o operador de joystick manipula a alavanca de controle, um eletrodo pontual pressionado por mola se desloca através da superfície ativa da película. A polaridade da película passa de positiva para negativa, ao longo dos eixos X e Y respectivamente, devido à carga alternada dos pares de eletrodos.

Um circuito amostrador e leitor eletrônico mede a tensão no ponto onde o eletrodo está em contato com ele e fornece duas tensões analógicas, *sx* e *sy*, proporcional à posição do contato na película. Os valores X e Y são plotados 10000 vezes por segundo para evitar distorções.

## Memória de segurança

O sistema apresenta ainda uma função de memorização, uma memória analógica de amostragem e retenção, que permite o "congelamento" de um par de vapores. Enquanto o sistema está sendo usado no modo de supervisão (*free-running*), ele age como uma medida de segurança, protegendo o sistema contra interrupções devido a condições ambientais extremas.

Se qualquer vibração, aceleração ou choque fizer com que se perca o contato com a película, o circuito de memorização congelará automaticamente o par de valores em sua posição imediatamente anterior ao incidente. Ao se recuperar o contato com a película, o circuito interromperá automaticamente a operação.

O ajuste de um joystick é muito fácil, pois os componentes mecânicos do sistema são simples. Por exemplo, o reajuste da coordenada eletrônica zero, em relação ao zero mecânico da alavanca, necessita de uma simples manipulação de *dos trimmers*. Além disso, poderá ser gerado um zero flutuante por uma fonte externa. A resolução do sistema será quase infinita para um sinal de polarização de frequência igual a 10 KHz. Todo o sistema é montado em uma caixa coberta de alumínio e pesa um pouco mais que 250 g. Sua vida é estimada em mais de 5 milhões de manobras e seu custo é inferior aos outros tipos de joystick no mercado. O joystick pode ser obtido também com um conversor analógico-digital; sendo assim, este dispositivo poderá ser usado diretamente em sistemas digitais.



# PROJETO CIRANDA

Informativo  
Mensal da  
Primeira  
comunidade  
teleinformatizada  
do Brasil

## Proposta do Projeto

### Introdução

Para se ter uma visão compreensiva da revolução da informação, é necessário discutir o significado profundo da transformação tecnológica que proporcionou o surgimento da informática e dos seus desenvolvimentos, a teleinformática e a robótica.

Inicialmente, é importante que se faça uma pequena digressão histórica e que se precisem alguns conceitos gerais.

O primeiro deles, que pode parecer de aspecto meramente semântico, mas que é fundamental para o escopo do presente trabalho, é a distinção entre *lógica* e *lógica*.

Assim como o físico se refere ao mundo físico e a física é a ciência, o discurso racional sobre o físico, o lógico está ligado ao sistema nervoso e ao seu funcionamento e a lógica seria a ciência do lógico. Em outras palavras, a lógica e a objetivação (ou seja, a tomada de consciência e a expressão) pelo homem do seu próprio modo de pensar, isto é, do seu comportamento lógico. Essa objetivação do modo de pensar se deu por dois caminhos: a lógica transcendental e a lógica formal.

A lógica transcendental trata da capacidade reflexiva ou consciente do pensamento, da função integradora, simétrica, da mente. A lógica formal trata da capacidade formal do pensamento, das suas funções analíticas e discriminadoras.

É a lógica formal que vai nos interessar aqui. A sua história tem início com Aristóteles, fundador da lógica dos predicados.

A importância do descobrimento da lógica para a história da cultura é imensa. No momento da auto-explicação do funcionamento formal da mente, abre-se ao homem a ciência como a entendemos hoje: discurso dedutivamente controlado que permite a previsão, delimita o espaço das construções possíveis e que, por sua economia, facilita a acumulação e transmissão da experiência empírica.



Uma das metas principais do Projeto Ciranda é a criança.

O próximo salto não consiste no desenvolvimento da lógica propriamente, mas na sua aplicação à natureza. Surge a ciência físico-matemática moderna.

As coisas já podiam ser caracterizadas pela afirmação ou negação de um conjunto de qualidades ou essências. Quer dizer, de certo modo, o homem já digitalizava/convenionalizava o mundo pela linguagem.

Mas tais qualidades eram vistas isoladamente, pois o homem apenas sabia classificá-las; era mínima sua capacidade de dominar a natureza. No início da Idade Média da-se, então, a passagem para um enfoque relacional. Através da mensuração, o homem substitui qualidades opostas (quente-frio, leve/pesado) por uma essência qualitativa geral (temperatura, massa), correlata a um tipo de instrumento (termômetro, balança) e a um número que mede a intensidade em que essa qualidade está presente.

A física já não se propõe primordialmente a saber o que são essas qualidades em si, mas a buscar as leis que governam as relações entre as intensidades dessas qualidades.

Desde então, com a tradução da obra aristotélica (1150-1270), diversos pensadores passam a criticar o modo como vinha sendo aplicado o método indutivo-dedutivo de Aristóteles e a enfatizar o valor da experimentação.

Aparecem os grandes cientistas (Copérnico, Kepler, Galileu, Newton) e nascem a ciência moderna e a filosofia da ciência (Descartes, Bacon). A partir daí, o homem leva a natureza a se manifestar formalmente, a falar a linguagem lógico-matemática, compatível com a capacidade de processamento lógico-formal da mente.

A física, inicialmente voltada para a mecânica, amplia suas conquistas: o eletromagnetismo (Século XIX), depois a rela-



tividade, a mecânica quântica e a tecnologia eletrônica (Século XX). Porém, do ponto de vista da infraestrutura lógico-formal, o progresso não se apresenta tão grande.

Leibniz tenta uma matematização da lógica para chegar a uma linguagem universal perfeita, sem ambiguidades e totalmente dedutiva — a *mathesis universalis*. Cantor prossegue o movimento buscando um fundamento unificador do universo matemático do Século XIX e propõe uma teoria dos conjuntos. Essa teoria implica numa passagem da visão quantitativa à qualitativa, o que possibilita uma articulação fundamental entre a lógica e a matemática, bem mais forte do que até então se concebia.

Com essa aproximação, o processo inverteu-se. Passou-se para a logicização da matemática. Os marcos da inversão são o *Princípio Matemático* de Whitehead Russel e os *teoremas da limitação* de Gödel (1933), que estabelecem os limites da formalização da matemática.

Agora, mais uma vez, o novo salto não se dá na própria lógica, como discurso, mas, indiretamente, na sua objetivação concreta.

Ainda no Século XVII, com Shickard e Pascal, ensaiava-se a construção de uma máquina calculadora mecânica. É Leibniz, a partir de fontes chinesas, introduziu no Ocidente a ideia da aritmética binária, que viria a ser a base de toda linguagem computacional. Mais tarde, Fiacom e Jacquard usam cartões e fitas para a introdução de dados e o registro de programas.

Vivemos, assim, um período verdadeiramente revolucionário que, em breve, nos confrontará com seus inevitáveis desdobramentos sócio-políticos, sócio-econômicos e propriamente culturais.

## Desenvolvimento Social

As três dimensões do desenvolvimento social são o sócio-político, o sócio-econômico e o sócio-cultural.

A dimensão política diz respeito aos modos de preservação da unidade do grupo e à administração de seus conflitos internos e externos.

A econômica, aos modos de produção (ciência-tecnologia-organização da produção), à apropriação do produto e aos respectivos modos de regulação. Influenciada pela política, esta dimensão é apenas parcialmente auto-determinada.

A dimensão cultural engloba os aspectos simbólicos das duas primeiras, além de possuir componentes próprios, que têm maior ou menor grau de auto-determinação (por exemplo, os planos da arte, da religião).

Partindo da dimensão política, podemos tomar como tipos puros, ordenados, de dominação, a dominação pela força, a tradicional, a carismática e a racional burocrática (os três últimos, segundo a tipologia de Weber), que terão respectivamente, como infra-estrutura comunicativa, os sistemas simbólicos *concretos*, *metonímico*, *analógico* e *convencional*.

Focalizando-se as infra-estruturas simbólicas dos modos de dominação, aparece uma ordenação evolutiva: do *concreto* ao convencional há um processo de autonomia progressiva do mundo concreto em relação ao mundo simbólico, com a passagem do reino da natureza (lei) ao reino da cultura (regra, contrato). Por tudo isso é que não só elegeremos o simbólico como parâmetro fundamental de avaliação do nível de desenvolvimento da dimensão sócio-política, como também das outras duas dimensões sociais: a econômica (inclusive tecnológica) e a cultural. É necessária uma relativa harmonia entre os ritmos de desenvolvimento das diferentes dimensões do social para que um grupo se mantenha, de modo continuado, como centro relativamente autônomo de desenvolvimento social global em meio a outros grupos.

O desenvolvimento econômico, por natureza, diferencia subgrupos sociais, e o processo de acumulação de capital alarga essas diferenças. Atenuá-las e manter um grau mínimo de coesão social só é possível através de mecanismos de natureza sócio-política.

Nos grupos de centro (vale dizer, desen-

volvidos), mantêm-se, necessariamente, uma relativa harmonia entre os níveis de desenvolvimento simbólico nos planos político e econômico.

Já os grupos de periferia (vale dizer, sub-desenvolvidos), são captados em bloco pelo subsistema econômico dos grupos de centro, ou seja, suas dimensões política e cultural se fundem com a econômica e, como tais, são integradas ao sistema econômico do centro; suas questões políticas e culturais, tanto quanto econômicas, são apenas partes das questões econômicas do centro. Como consequência, o desenvolvimento da periferia ocorre apenas na dimensão econômica; a problemática social é reduzida à do desenvolvimento econômico.

A infra-estrutura simbólica só se moderniza na dimensão econômica. Absorve-se a cultura tecnológica cada vez mais convencionalizada, e, a cultura organizacional produtiva, torna-se cada vez mais racionalizada e convencionalizada.

Enquanto isto, na dimensão política, a integridade pode manter-se por pouco tempo num plano tradicional, mas logo deriva para uma mediação em termos de linguagem simbólica analógica (dominação carismática) que é bastante instável, ou regride ao nível da linguagem da ameaça (metonímico), ou mesmo da linguagem concreta (dominação pela força). Em suma, nos grupos da periferia, o ritmo de evolução política e, conseqüentemente, cultural, se atrasa dramaticamente em relação ao processo de evolução econômica.



Uma das atrações do XV Congresso Nacional de Informática, o Projeto Círculo contou com a visita do Excelentíssimo Senhor Presidente da República João Figueiredo.



A situação dos grupos sociais de periferia é séria. A penetração inevitável da nova tecnologia da informática, da telemática e da robótica, representa um salto qualitativo no processo evolutivo técnico-econômico da humanidade.

Nos grupos do centro, ocorrerá um processo paralelo de desenvolvimento socio-político e sócio-cultural, não encontrado na periferia naturalmente. O provável é que aí se agrave o "gap" entre desenvolvimento econômico e político.

Obviamente, não se trata de uma fatalidade, mas o será se não nos conscientizarmos, profundamente, da seriedade da situação e não nos empenharmos na aceleração firme e consequente do processo de desenvolvimento socio-político. Isto equivale a dizer que, para estes grupos sociais, o processo de educação científico-técnico-econômico precisa ser acompanhado de um vigoroso processo de educação sócio-política e, consequentemente, sócio-cultural. Tal processo deve trazer aos membros do grupo uma consciência do direito de auto-gestão, o compromisso com regras e decisões coletivas, a predisposição para representar e assumir responsabilidade, a disposição para delegar de modo consciente e exigente, a capacidade de assumir a história da comunidade e de alargar seu horizonte de decisão, e o compromisso com a coerência.

Uma vez que a telemática e a informática vem e que o desenvolvimento econômico dela adendo pode acirrar o descompasso em relação à evolução dos planos socio-político e socio-cultural, impõe-se a acele-

ração do desenvolvimento dessas dimensões.

Para tanto, vemos, como um espaço de ação viável, o redimensionamento do que se concebe como Educação.

## Educação

Nos países em desenvolvimento, a educação deve ser um instrumento eficaz na aquisição de conhecimentos específicos, imprescindíveis à evolução do estágio técnico-produtivo e, ao mesmo tempo, propiciadores de um caminho que viabilize a relação de harmonia entre o desenvolvimento econômico e os demais.

A educação precisa ser efetiva em termos de conteúdo e do próprio processo de aprendizagem.

Do ponto de vista do conteúdo, a organização dos conhecimentos específicos flui naturalmente com contínuo desenvolvimento das tecnologias de armazenamento e de acesso a esse tipo de saber. Além disso, deve-se construir e fundamentar uma cultura geral comum como alicerce das diversas especificadas, capaz de qualificar a significação e de dar direção ética ao próprio desenvolvimento.

Do ponto de vista do processo de aprendizagem, a efetividade vai significar desenvolvimento pedagógico em geral e de natureza específica, e a possibilidade de meios de instrução que atinjam um número maior de pessoas a um custo menor.

Fortalece-se a relação Telemática-Educação com as alterações no campo da

comunicação humana, possibilitando ao sistema educacional trabalhar pela transmissão do *novo conhecimento* — educar para a telemática — e transformar-se a si mesmo pela adoção de novos métodos e novas técnicas de ensino — educar pela telemática.

A telemática realmente pode constituir-se num instrumento de mobilização social. Educar para e pela Telemática é constituir as bases de uma sociedade verdadeiramente democrática, evoluída em todos os planos: político, econômico e cultural.

## Experiência de Outros Países

Os países mais desenvolvidos procuram equacionar a revolução da informação de modo mais eficaz e de acordo com as suas realidades.

Seu objetivo principal de dominar a aplicação foi possível porque esses países contam com um estágio de desenvolvimento socio-político elevado, com possibilidades de grandes investimentos e condições de infra-estrutura e capacidade industrial. Mesmo na presença das outras condições, nada se faz sem as que mencionamos. Elas permitem mobilização nacional para a realização de um objetivo — é o que falta aos países em desenvolvimento.

No Japão, em 1972, o governo adotou o **Plano para a Sociedade da Informação — Um objetivo Nacional para o Ano 2.000**. O Plano compreende nove projetos: banco de dados administrativos, Plano Computopólis, sistema de controle médico regional remoto, educação orientada pelo computador em escolas experimentais, sistema de prevenção da poluição em uma grande região, centro de estudos e pesquisas sobre a sociedade da informação, sistemas de informação gerencial para a pequena empresa, centro de redensolvimento da força de trabalho e corpo da paz computadorizado.

O Plano Computopólis despertou interesse da opinião pública. Foram criadas duas cidades planejadas, Tama e Higashikoma, onde a população se utiliza de diversos serviços de informação e comunicação bidirecional, através de cabos coaxiais ou fibras óticas.

O modelo norte-americano para a informatização da sociedade obedece aos leis do mercado, atendendo à demanda de informações e a um consumismo de massa. Não existe um plano governamental. Investimentos de origens diversas (informática, comunicações, imprensa, agências de viagens) concentram-se em equipamentos terminais de dados, comunica-



Uma das atrações do XI Congresso Nacional de Informática, o Projeto Ciranda contou com a visita do Excelentíssimo Senhor Ministro das Comunicações Haroldo Corrêa de Mattos.



ção de dados, operadores de bancos de dados e fornecedores de informações e serviços para base de dados.

Na França, em 1978, foi realizada uma pesquisa sobre a informatização da sociedade, conhecida como **Relatório Nora**, que muito contribuiu para uma maior consciência do problema. Há uma tendência à teleinformática de uso profissional e, em segundo lugar, aos novos produtos da teleinformática de grande difusão (individual ou residencial). O planejamento dos serviços, produtos e redes é voltado para o mercado e não há projeto experimental como o japonês.

No Canadá, o programa **TELEIDON** (videotex) para 1.000 usuários (1979) e previsão de 200.000 assinantes (1986) dá ênfase ao uso não comercial, de grande alcance social, visando, por exemplo, à Educação.

A Suécia, em 1975, iniciou o projeto **TEREFSE**, para analisar a possibilidade de promover o desenvolvimento regional. Seus objetivos são a promoção de pequenos negócios locais, o planejamento conjunto para o norte da Região Nórdica, a assistência médica, a distribuição da educação, as comunicações para deficientes físicos e a redução do consumo de energia através das telecomunicações.

## Uma Experiência Brasileira

Não há dúvida de que um país em desenvolvimento como o Brasil será afetado pela revolução da informação. Não podemos ficar ao largo dessa revolução, embora nosso problema seja complexo e necessite de soluções adequadas às nossas necessidades e possibilidades. A nossa capacidade de governar esse processo vai depender da familiaridade que tivermos com as técnicas envolvidas e com os efeitos sociais delas decorrentes.

A EMBRATEL, empresa pública do setor de telecomunicações, co-responsável pelo desenvolvimento em todos os níveis da sociedade brasileira, não poderia se furtar a realização de uma experiência que não só busque o domínio da teleinformática, como também contribua positivamente para a aceleração do desenvolvimento socio-político dessa sociedade. Consciente de que a experiência brasileira não pode copiar a de outros países, que têm contextos diferentes, a EMBRATEL está lançando as bases para a Primeira Comunidade Teleinformatizada do Brasil — o **Projeto Ciranda**.

De uma maneira ampla, pode-se admitir que uma iniciativa nesse âmbito deveria conter em seu bojo a possibilidade de influir positivamente no processo e na qua-



O Projeto Ciranda pretende criar também, planos adicionais de relacionamento familiar.

lidade das relações comunitárias — direta ou indiretamente; deverá dar condições para que a qualidade das relações humanas melhore pela incorporação de valores, tais como a aceitação de regras, o comprometimento com decisões, a participação consciente. Tudo deveria, pois, refletir na melhoria da qualidade das relações nos diversos planos: escola, família, trabalho, associações, clubes, condomínios e similares.

O Projeto Ciranda visa, pois, lançar a semente de uma comunidade teleinformatizada, espontânea, cujos integrantes, voluntários e dispersos por todo o território nacional, tenham, inicialmente, como vínculo principal, o fato de serem empregados da EMBRATEL.

A rede de computadores do Projeto Ciranda a ser implantada propõe-se a oferecer um serviço de consulta a banco de dados e facilidades de comunicação entre usuários através do acesso a um computador central.

A Comunidade deverá ser estimulada a participar do processo criativo de programas para uso isolado do micro, bem como a utilizar os programas e serviços, desenvolvidos na EMBRATEL, de diferentes categorias: entretenimento, administração pessoal, educativa, assistencial e outras de interesse da comunidade.

As condições de fornecimento dos micro-

computadores de uso pessoal trazem em si a possibilidade de atingir, em uma primeira etapa, mais de 2.000 residências, ou mais de 10.000 pessoas, considerando que a família média brasileira conta com 5 pessoas. A este primeiro vínculo espera-se que se agreguem outros, constituídos por familiares e afins, que serão o ponto de partida de um multi-relacionamento provocado por suas áreas de interesse e seus hobbies. Finalmente, espera-se que, a partir daí, se forme uma comunidade ampla, que possa ser considerada um grupo social evoluído, onde prevaleçam as características do reino da cultura (respeito a regras, contratos, objetivos comuns, etc.), na qual, obviamente, cada membro não seja um mero participante, mas um responsável voluntário por sua construção, manutenção e ampliação.

Assim, o Projeto Ciranda e a proposta de construir, a partir de uma rede de microcomputadores pessoais, interligados por um computador central, as bases de uma comunidade teleinformatizada voluntária, participativa e autogerida, em que cada indivíduo, em sua residência, em qualquer lugar do Brasil, não só possa usufruir dos serviços comunitários, como possa também contribuir de uma maneira ampla para construção, manutenção e evolução, em todos os planos da própria comunidade.

# Princípios dos Computadores Digitais

## Parte III Portas Lógicas

Armando Gonçalves

*Neste artigo, o autor fala sobre as diversas portas lógicas e suas tabelas da verdade, fornecendo subsídios para uma compreensão maior dos circuitos normalmente usados em um computador digital.*

### Circuitos lógicos

Usualmente, em sistemas de computadores, empregamos uma simbologia especial para representar cada uma das portas lógicas, ao invés de representarmos todos os componentes que as compõem. Isto porque, o que nos interessa é apenas a sua função lógica.

Por exemplo, na figura 1 vemos a representação de duas portas E, uma de 2 entradas(a) e uma de 3 entradas(b). Poderemos encontrar portas com mais entradas ou simula-las com a interconexão de várias portas, de acordo com a necessidade do circuito.

Vamos analisar, inicialmente, uma porta E de duas entradas. O que vemos na figura 1(a) é uma representação da função:

$$A \cdot B = \text{Saída}$$

Esta função pode ser descrita pela tabela da verdade, mostrada na tabela I. Por esta tabela, deduzimos que a única condição que permite termos uma saída 1 é quando ambas as entradas, A e B, estiverem em 1 lógico na saída.

Na figura 2 vemos duas portas OU, uma de duas entradas, outra de 3 entradas (b). A tabela II mostra a tabela da verdade para uma porta OU de duas entradas. Neste caso, apenas quando as

Tabela I				
A	B	SAÍDA		
0	0	0		
0	1	0		
1	0	0		
1	1	1		

Tabela II				
A	B	SAÍDA		
0	0	0		
0	1	1		
1	0	1		
1	1	1		

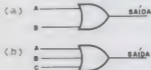


Fig. 2

duas entradas, A e B, estiverem em 0 é que teremos um 0 na saída. Nas demais condições, a saída fornecerá o valor lógico 1.

Poderemos, ainda ter combinações entre várias portas E e OU, como mostramos na figura 3.

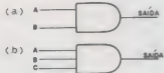


Fig. 1

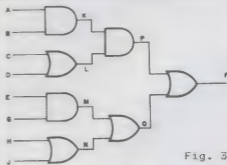
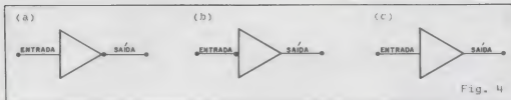


Fig. 3



Vamos analisar este circuito a partir da última porta. Na sua saída obteremos a função F:

$$F = P + Q$$

P e Q são também funções:

$$P = K.L$$

$$Q = M + N$$

K, L, M, N por sua vez, são funções:

$$K = A.B$$

$$L = C + D$$

$$M = E.G$$

$$N = H.J$$

A, B, C, D, E, G, H e J são variáveis que, em última análise, compõem a função F. Substituindo, temos:

$$K = A.B$$

$$P = K.L = (A.B).(C + D)$$

$$L = C + D$$

$$M = E.G$$

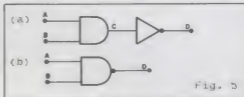
$$Q = M + N = (E.G) + (H.J)$$

$$N = H + J$$

E, finalmente:

$$F = P + Q = (K.L) + (M + N) = ((A.B).(C + D)) + ((E.G) + (H + J))$$

Percebemos que a combinação de circuitos pode levar a circuitos mais complexos, que, passo a passo, poderão levar a construção de um computador.



## Os Amplificadores

O segundo grupo de circuitos lógicos é constituído pelos amplificadores (*buffers*) e inversores. A figura 4 mostra os símbolos usados para se representar o inversor (a e b) e o amplificador (c).

Podemos notar que o inversor apresenta, ou na entrada ou na saída, uma pequena circunferência. Isto indica a sua função, inverter os sinais. A tabela III mostra a tabela da verdade da função inversora. Observe que, quando na entrada tivermos o valor lógico 0, na saída teremos o valor lógico 1, e vice-versa.

Já o amplificador não apresenta nenhuma inversão de sinais, o sinal presente em sua entrada é "copiado" na sua saída. A função de um amplificador é fornecer o nível de tensão e corrente adequados para ocorrer a perfeita transferência dos sinais entre dois circuitos.

## Portas lógicas NE e NOU

Inverter sinais com auxílio de inversores nos permite criar outros tipos de funções. A primeira delas é a função NE, representada na figura 5. Em (a) vemos como obtê-la, ligando um inversor a uma porta E e, em (b), seu símbolo simplificado. A tabela IV mostra a sua tabela da verdade. Observe que todas as combinações das entradas A e B apresentam que valor lógico 1, exceto quando A e B assumem, ao mesmo tempo, o valor lógico 0.

Podemos ter também a função NOU, bastando para isso ligar a saída de uma porta OU a um inversor. Na figura 6 vemos seu símbolo e na tabela V a sua tabela da verdade. Neste tipo de circuito obteremos 1 na saída se e somente se ambas as entradas forem 0.

Tabela III	
ENTRADA	SAÍDA
0	1
1	0

Tabela IV			
A	B	SAÍDA	
0	0	0	0
0	1	1	1
1	0	1	1
1	1	1	0

Tabela 4			
A	B	SAÍDA	
0	0	1	
0	1	0	
1	0	0	
1	1	0	

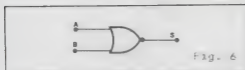


Fig. 6

### Função E associada

Uma função E pode ser obtida se ligarmos as saídas de duas ou mais portas NE. Numa configuração deste tipo, a saída permanece em 0 se qualquer uma das saídas das portas NE estiver em nível lógico 0. Isto ocorre porque se uma delas estiver em nível zero, as outras saídas "enxergam" uma baixa impedância daquele ponto, em relação à terra (Fig. 7).

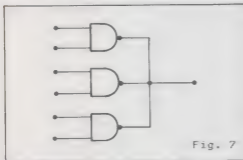


Fig. 7

### Função OU exclusivo

A função OU-exclusivo fornece em sua saída o valor 1 quando as suas entradas não estão no mesmo nível lógico. Podemos ver sua tabela da verdade na tabela VI.

Tabela VI				
A	B	SAÍDA		
0	0	0		
0	1	1		
1	0	1		
1	1	0		

Na figura 8 mostramos como obter uma função OU-exclusivo, aplicando exclusivamente portas NE e inversores. Neste circuito, se ambas as entradas estiverem em 1, a porta a apresenta saída 0, o que levará a saída do circuito a zero, por se tratar de uma porta E associada. Se ambas as entradas estiverem em 0, elas serão invertidas pelas portas c e d, fornecendo os valores lógicos 1 à porta b, levando sua saída e, consequentemente a saída do circuito, a 0.

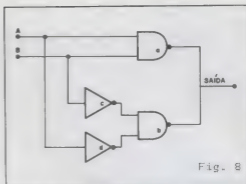


Fig. 8

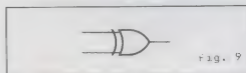


Fig. 9

Somente quando uma das entradas for 1 e a outra for 0 é que temos uma saída 1, completando, então, a função OU-exclusivo. Na figura 9 vemos o símbolo lógico.

continua no próximo número.



### LIVRARIA SISTEMA

Loja: R. 7 de abril 127 - 8º  
Tel.: 34-2123 - 8P.  
especializada em engenharia

Altrock - ATARI BASIC	7.000.
Ashley - ANS COBOL - 2ª ed	5.000.
Ashley - Structured Cobol	5.500.
Atkinson - Structured Programming with Cobol	26.000.
Atkinson - Pascal Programming	9.500.
Aumaux - The use of Microprocessors and its implementation	21.000.
Barton - Pascal the language	20.000.
Bobbins - Microprocessor Systems, interfacing and applications	12.500.
Borgerson - A BASIC Programmer's guide to PASCAL	5.900.
Bodini - Understanding WATFIV	10.750.
Bodini - Understanding structured cobol	3.550.
Brown - Beyond Cobol - applications programming	8.500.
Cable - Organized microprocessor engineering	48.000.
Casper - Introduction to Pascal for scientists	17.500.
Cripe - Computing using Basic interactive	11.000.
Dunn - Quality Assurance for computer software	11.500.
Fischer - Apple Basic: Data file programming	7.500.
Khanbata - Microprocessors/microcomputer architecture, software	16.000.
Lewis - The TRS-80 Means Business	6.800.
Loren - Introduction to computer architecture and organization	18.200.
McGlyn - Fundamentals of microcomputer programming Pascal	9.600.
McGlyn - Personal computing - 2ª edição	7.500.
Moore - Microcomputers: Hardware, Software and application	18.000.
Rafsztein - Microcomputer theory and applications - SOX-85	17.600.
Scott - Introduction to interactive computers graphics	9.500.
Soper - An introduction to computers and information processing	15.000.
Wakerly - Microcomputer Architecture and programming	15.000.

atendemos reembolso - correio - aéreo  
pedidos: caixa postal 8280-01051 - SP.

# CLUBE DE COMPUTAÇÃO

*Esta é a última vez que esta seção aparece nas páginas da Nova Eletrônica. Não que ela não tenha tido aceitação por parte dos leitores, nem que tenhamos achado os programas pouco satisfatórios. Muito pelo contrário. Temos recebido bons programas e cartas elogiosas à seção.*

*A seção não desaparecerá. Ela apenas será deslocada para uma outra revista, publicada por nós mesmos.*

*Achamos que esta seção é mais adequada à nossa nova publicação, onde, temos certeza, encontraremos a mesma colaboração de sua parte. Deixaremos estas páginas destinadas ao nosso clube para outros assuntos que virão interessar a uma parcela significativa de nossos leitores.*

*A estrutura do Clube permanecerá praticamente a mesma descrita no número 68, no suplemento especial de informática. Nele, pedimos aos nossos leitores que, além do programa, enviassem uma descrição pormenorizada do mesmo, bem como do seu algoritmo ou fluxograma e qualquer material destinado a esclarecer o seu funcionamento. Também pedimos que, se o leitor desejasse, deveria enviar uma autorização para que publicássemos seu endereço ou telefone.*

*Além disso, pedimos aos leitores que enviem programas, que enviem também uma autorização por escrito e assinada para a publicação do mesmo, nos seguintes termos: Autorizo a publicação do programa (citar o nome), bem como qualquer material referente ao mesmo.*

*No primeiro número da revista, que sairá no mês de março deste ano publicaremos os estatutos do Clube de Computação. Aguardamos a sua colaboração!*

## Classificação de tabelas para o CP-200

José Norberto Presser—São Paulo—SP

Muitas vezes, desejamos classificar uma lista de números ou nome em ordem crescente ou decrescente para fins de pesquisa de dados. Este programa pode ser usado como uma sub-rotina e faz a classificação de  $N$  números de uma lista de  $A$  em ordem crescente. Para se classificar em ordem decrescente, basta trocar os símbolos das linhas 1010 e 1050 por  $>$ . Para se classificar constantes alfa-numéricas, devemos trocar  $A$  por  $AS$  e  $AW$  por  $AW\$$ . (Não esquecer de dimensionar  $A$  no programa principal.)

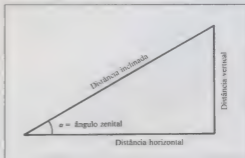
```
1000 FOR I=2 TO N
1010 IF A(I)<A(I-1) THEN GOTO 1040
1020 NEXT I
1030 RETURN
1040 LET J=1
1050 IF A(I)<A(J) THEN GOTO 1080
1060 LET J=J+1
1070 GOTO 1050
1080 FOR K=J TO I-1
1090 AW=A(K)
1100 A(K)=A(I)
1110 A(I)=AW
1120 NEXT K
1130 GOTO 1020
```

## Área em topografia para o CP-200 ou NE-Z8000

Antônio Celso Paro-Colina-SP

Este programa calcula a área de uma poligonal fechada pela fórmula da distância meridional dupla, entrando-se com os ângulos em graus, minutos e segundos, contados a partir da linha Norte, como mostra o próprio gráfico inserido no programa e com distâncias em qualquer unidades, desde que seja a mesma unidade seja usada em qualquer dos lados.

O programa pergunta, também, quantos lados tem o polígono. Levando-se em conta que a distância horizontal pode ser calculada multiplicando-se a distância inclinada pelo seno do ângulo zenital (ver figura abaixo), poderemos entrar no programa com distâncias inclinadas.



```

10 REM "AREA EM TOPOGRAFIA"
20 PRINT "ENTRE COM OS ANGULOS A PARTIR
DA LINHA NORTE, SENTIDO ANTI-HORARIO"
30 PRINT "ENTRE COM DISTANCIAS HORIZONTAIS"
40 PAUSE 200
50 POKE 16457,255
60 CLS
70 FOR N=3 TO 40
80 FLOT=99.99
90 NEXT N
100 PRINT AT 0.19;"N": AT 3.19;"O": AT
18.19;"180": AT 24.19;"S"
110 PRINT AT 0.0;"ANTI-HORARIO"
120 FOR N=21 TO 58
130 FLOT=N/20
140 NEXT N
150 PRINT AT 10.95;"A": AT 10.12;"V": AT
10.25;"270": AT 10.50;"E"
160 PRINT AT 20.0;"QUANTOS LADOS? A:"
21.0;"TEM O POLIGONO"
170 INPUT I
180 GOSUB 350
190 LET VAR1=0
200 LET DM1=10
210 LET N=0
220 LET AREA=0
230 GOSUB 350
240 LET N=N+1
250 LET X=DMD1*(ANG)
260 LET Y=DMSIN(ANG)
270 LET X=X+X1
280 LET Y=Y+Y1
290 LET DMD1=DMD1+VAR1+VAR 2
300 LET AREA=AREA+1/2*(X1*Y2-Y1*X2)
310 LET VAR1=X1*Y2
320 LET DMD1=DMD2
330 IF N=1 THEN GOTO 360
340 PRINT "AREA, LADO:";N;X1
350 GOTO 270
360 PRINT "AREA (AREA)"
370 STOP
380 RUN 10
390 PRINT "AREAS"
400 INPUT G
410 CLS
420 PRINT "MINUTOS"
430 INPUT M
440 CLS
450 PRINT "SEGUNDOS"
460 INPUT S
470 LET ANG=PI/180*(G+M/60+S/3600)
480 CLS
490 PRINT "DISTANCIA HORIZONTAL"
500 PRINT AT 3.0;"DH=D INCL.*SIN(ANG. Z
ENITAL)"
510 INPUT D
520 CLS
530 RETURN

```

## Cálculo dos termos de uma PA

Agostinho Torquato Maschio-Pranavai-PR

Este programa foi feito baseado no curso de BASIC da NE e serve para calcular um termo de uma progressão aritmética, bastando para isso que forneçamos os termos conhecidos, da seguinte maneira:

— Sempre que o computador pedir um dos valores, deveremos introduzir dois números; o primeiro para indicar se o termo

é conhecido ou não e outro para o próprio termo.

— Se o termo for conhecido, deveremos digitar primeiro um número diferente de zero, uma vírgula e o valor do termo.

— Se o termo for desconhecido, deveremos digitar primeiro o valor zero, seguido por uma vírgula e um número qualquer.

A seguir o computador imprimirá o valor do termo, juntamente com o valor da soma dos termos da PA (progressão aritmética) correspondente.

**Nota da redação:** Para deixarmos o programa mais compreensível, podemos introduzir alguma modificações. Por exemplo, ao invés de introduzirmos dois valores com significados diferentes em um único INPUT, poderemos usar mais uma mensagem e dois INPUTs:

```

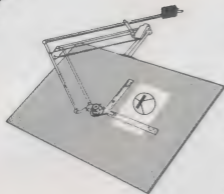
12 PRINT "O NUMERO DE TERMOS E DESCONHECIDO? (S/N)
13 INPUT A$
14 PRINT A$
15 IF A$ = N GOTO 20
16 GOTO 50
20 PRINT "NUMERO DE TERMOS?"
30 INPUT N
40 PRINT "N="; N
50 PRINT "A RAZAO E CONHECIDA? (S/N)
e assim por diante.

```

```

10 PRINT "CALCULO DO VALOR DE UM TERMO
EM UMA PA"
20 PRINT "NUMEROS DE TERMOS?"
30 INPUT A, N
40 IF A=0 THEN PRINT "N=" ELSE PRINT "N="; N
50 PRINT "RAZAO?"
60 INPUT C, R
70 IF C=0 THEN PRINT "R=" ELSE PRINT "R="; R
80 PRINT "PRIMEIRO TERMO?"
90 INPUT B, A1
100 IF B=0 THEN PRINT "A1=" ELSE PRINT "A1="; A1
110 PRINT "ULTIMO TERMO?"
120 INPUT D, AN
130 IF D=0 THEN PRINT "AN=" ELSE PRINT "AN="; AN
140 PRINT "O VALOR DO N-ESIMO TERMO E:"
150 PRINT
160 IF A=0 THEN PRINT "N-ESIMO TERMO E:"
170 IF B=0 THEN PRINT "A1="
180 IF D=0 THEN PRINT "AN="
190 IF C=0 THEN PRINT "R="
200 PRINT
210 PRINT "E-SE NECESSARIO, LIGAR O
UMA DOS TERMOS"
220 PRINT "SOMA (A1 + AN) * N/2"
230 PRINT "DIGITE"
240 PRINT "C= PARA A RAZAO"
250 PRINT "D= PARA O ULTIMO TERMO"
260 INPUT D$
270 IF D$="C" THEN GOTO 160
280 CLS
290 GOTO 10
300 STOP

```



## Prancheta do projetista

## Tabela para seleção de capacitores comerciais para filtros elípticos passa-baixas

Edward E. Wetherhold  
Honeywell Inc., Centro de Análises de Sinais, Annapolis, Md.

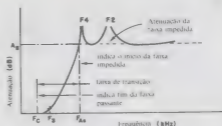
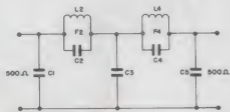
A construção de filtros elípticos passa-baixas poderá ser efetuada com o auxílio da tabela que iremos descrever. Os valores dos três capacitores paralelos não-ressonantes são comerciais, ao contrário dos ressonantes, pois elevam-se os indutores em infinitas frequências. O método empregado é utilizado em todos os filtros elípticos passa-baixas de quinto grau, não importando o valor da frequência de corte e do nível de impedância.

Embora a tabela se baseie em um circuito com impedância de 500 ohms outros níveis poderão ser conseguidos, ao fixarmos simultaneamente os valores de  $C_1$ ,  $C_3$  e  $C_5$  (veja tabela). Uma tabela com frequências 10 ou 100 vezes maiores ou menores que as apresentadas poderá ser obtida pela multiplicação ou divisão de todas as frequências, assim como de todos os valores dos componentes do filtro, pelo fator correspondente.

A adaptação da tabela para um nível de impedância que seja múltiplo ou submúltiplo de 500 ohms é efetuada de forma semelhante. Por exemplo, se multiplicarmos este nível por 0,1 ou 10, os valores dos indutores deverão ser multiplicados e os dos capacitores divididos pelo mesmo fator. As frequências permanecerão inalteradas. Todavia, haverá necessidade de um outro procedimento quando a impedância for diferente de 500 ohms e

FILTROS ELÍPTICOS PASSA-BAIXA PARA TERMINAIS DE 500  $\Omega$

Filtro N°	Frequência (kHz)			Atenuação da faixa impedida (dB)		Coeficiente de reflexões		Capacitores (pF)					Indutores (nH)		Frequência (kHz)	
	$f_1$	$f_2$	$F_A$					$C_1$	$C_2$	$C_3$	$C_4$	$C_5$	$L_1$	$L_2$	$f_1$	$f_2$
1	79,5	98,9	157	47,4	4,40	2,700	5,600	2,200	124	957			1,207	1,009	254	194
2	106	129	177	46,2	10,5	2,700	4,700	2,200	341	982			936	756	242	185
3	147	157	215	45,1	22,7	2,700	3,900	2,200	364	1,045			632	488	332	251
4	92,9	118	191	48,9	3,71	2,300	4,700	1,800	257	713			1,078	889	311	199
5	127	145	217	46,7	9,69	2,200	3,900	1,800	271	774			765	679	345	226
6	169	182	254	45,9	19,7	2,200	3,300	1,800	287	821			564	442	396	264
7	112	141	231	49,8	3,42	1,800	3,900	1,500	192	549			845	725	345	252
8	149	171	270	48,8	8,40	1,800	3,300	1,500	240	570			675	562	434	281
9	211	227	327	47,8	20,2	1,800	2,700	1,500	210	604			455	364	512	340
10	128	166	263	46,3	3,11	1,500	3,300	1,200	192	561			750	600	428	258
11	179	206	289	44,8	8,89	1,500	2,700	1,200	204	592			422	342	475	311
12	252	270	393	43,8	20,8	1,500	2,200	1,200	220	636			371	262	558	376
13	258	268	355	50,1	2,69	1,200	2,700	1,000	127	463			588	507	583	371
14	223	259	404	48,8	8,80	1,200	2,200	1,000	133	380			490	358	650	422
15	317	331	490	47,8	20,2	1,200	1,800	1,000	132	402			403	242	768	510
16	294	325	415	48,4	3,11	1,000	1,200	820	155	331			679	596	678	434
17	203	214	373	47,0	9,05	1,000	1,800	820	121	348			566	299	750	495
18	373	402	561	46,2	19,7	1,000	1,500	820	129	368			256	201	876	581
19	259	311	520	49,4	3,15	820	1,800	680	69	256			691	535	851	544
20	326	379	585	46,2	8,46	820	1,500	680	95,8	267			507	254	939	610
21	483	517	730	47,2	22,1	820	1,200	680	100	286			195	154	1,136	758
22	285	371	645	48,4	3,06	680	1,500	560	76,6	220			326	278	1,087	620
23	416	471	714	47,3	9,95	680	1,200	560	81,3	231			240	197	1,190	744
24	572	615	858	46,5	21,5	680	1,000	560	86,3	246			165	131	1,333	880
25	367	489	795	50,5	3,66	560	1,200	470	57,6	161			256	223	1,302	831
26	502	577	901	49,4	9,57	560	1,000	470	60,4	171			201	168	1,437	949
27	718	766	1,106	48,6	22,5	560	820	470	64,1	181			132	106	1,730	1,150
28	440	580	924	49,5	3,81	470	1,000	390	51,4	147			276	208	1,510	906
29	617	701	1,065	48,0	10,5	470	820	390	54,2	155			163	134	1,696	1,107
30	863	920	1,295	47,3	23,2	470	680	390	57,6	164			109	85,7	2,013	1,344
31	567	691	1,179	51,5	4,31	390	820	330	38,5	109			176	142	1,908	1,291
32	755	859	1,351	50,2	10,8	390	680	330	40,4	114			134	102	2,066	1,408
33	1,086	1,155	1,675	49,5	24,8	390	560	330	42,8	120			86,2	69,5	2,600	1,741
34	659	817	1,299	49,7	4,37	330	680	270	39,0	112			146	122	2,088	1,357
35	910	1,021	1,498	46,7	11,8	330	560	270	41,2	118			109	88,1	2,432	1,559
36	1,244	1,321	1,809	45,8	24,1	330	470	270	45,9	129			74,1	57,3	2,742	1,877



não for uma potência de 10. Um exemplo simples poderá ilustrar este caso.

Supondo que deseje construir um filtro cuja frequência de corte (3dB),  $f_c$ , seja 100 kHz e a impedância, de 600 ohm, você deverá:

- 1 - Calcular o fator proporcional de impedância através da equação  $R = Z \times 500$ .
- 2 - Calcular a frequência de corte em 3 dB de um filtro de 500 ohm, a partir de  $f_c^{(500)} = R \times f_c$ .
- 3 - Selecionar na tabela o filtro com a frequência mais próxima de  $f_c^{(500)}$ . Os valores tabulados de todos os capacitores serão usados diretamente no novo filtro e os valores dos indutores serão proporcionais.
- 4 - Calcular o valor exato de  $f_c = f_c^{(500)} \times R$ , onde  $f_c^{(500)}$  é a frequência tabulada em 3 dB. Da mesma forma, determine todas as outras frequências.

5 - Calcular os novos valores de indutância para as impedâncias desejadas, a partir de  $L = R^2 \times L_{500}$ .

Se  $Z = 600$  ohm e  $f_c = 100$  kHz,  $R = 600/500 = 1,2$ ,  $R^2 = 1,44$ , e  $f_c^{(500)} = 1,2 (100) \text{ kHz} = 120 \text{ kHz}$ , o filtro 2 será o escolhido, pois o valor que mais se aproxima de  $f_c^{(500)}$  é 120 kHz. Portanto,  $C_1 = 2700 \text{ pF}$ ,  $C_3 = 4700 \text{ pF}$ ,  $C_5 = 2200 \text{ pF}$ ,  $C_2 = 341 \text{ pF}$ , e  $C_4 = 982 \text{ pF}$ . Os indutores  $L_2$  e  $L_4$  serão iguais a  $1,44 (936) = 1348 \mu\text{H}$  e  $1,44 (756) = 1089 \mu\text{H}$ , respectivamente.

Observe que o filtro 2 tem um coeficiente de reflexão de 10,5%. Se desejar uma razão de onda estacionária menor, o filtro 4 será o mais apropriado, com um coeficiente de reflexão de 3,71%. Somente capacitores com 10% de tolerância são usados nessa tabela.

Copyright Electronics  
Tradução: Julio Amancio de Souza

# BUZINA MUSICAL

## C/ 24 MÚSICAS

EXCLUSIVO: CIRCUITO INTEGRADO SP 12.024-A de 24 músicas nacionais para Buzinas Musicais para carro e moto, Alarme, campainha.

Possui músicas como: Hino do Corinthians, Palmeiras, Santos, São Paulo, Flamengo, Botafogo, Vasco, Fluminense, Pra Frente Brasil, Cidade Maravilhosa, A Banda, etc.

**FORNECEMOS QUALQUER QUANTIDADE DESCONTO ESPECIAL PARA REVENDEDORES**

Sim, quero receber \_\_\_\_\_ pelo qual pagarei a

Quantia de Cr\$ \_\_\_\_\_

- ( ) Circuitos Integrados SP 12.024-A pelo valor de Cr\$ 6.800,00 cada  
 ( ) Kits de Buzina Musical de 24 músicas Cr\$ 17.800,00 cada  
 ( ) Esquema Elétrico da Buzina Musical Cr\$ envelopes selados

Forma de Pagamento CHEQUE NOMINAL VISADO EM NOME DE:  
 SPARK Indústria e Comércio Ltda.  
 Rua Catulo da Paixão Cearense, 549 - CEP 04145 - São Paulo - SP  
 Fones: (011) 275-5667 - 577-3972 - Caixa Postal 6755



# TVPB & TVC



## CAP. IV

### 7ª lição

#### O sinal de vídeo

##### Conclusão

Pode parecer desnecessário, à primeira vista, irradiar pulsos de apagamento e de sincronismo, uma vez que estes, por terem uma amplitude maior que o nível de apagamento, poderão incumbir-se de ambas as funções simultaneamente, não havendo pois necessidade dos portões anterior e posterior. Na figura 11-IV temos uma comparação gráfica entre dois tipos de sinais, um deles seguindo o padrão FCC e outro cujo sincronismo é efetuado pelo próprio pulso de apagamento.

Em (a) está representado, fora de escala, o sinal composto de vídeo correspondente a 2 linhas, segundo as normas FCC; uma delas termina com informação de vídeo correspondente a pontos pretos (linha

N), enquanto a outra é encerrada com pontos brancos (linha  $N + 1$ ). Já em (b) estão representadas as mesmas linhas, porém num sistema onde um só pulso realiza simultaneamente o apagamento e o sincronismo. Por fim, em (c) e (d) podemos ver sinais respectivos de (a) e (b) depois de amplificados no receptor, onde as capacitâncias parasitas dos vários estágios introduzem deformações. Assim, o desenho (c) é um exemplo de como um pulso ideal, depois de irradiado e amplificado, transforma-se em outro com um certo tempo de subida.

Dessa forma, o sincronismo do oscilador horizontal não ocorre instantaneamente, pois sempre haverá um certo tempo  $\Delta t$ , a partir do início do sincronismo, para que o sinal amplificado atinja o nível adequado. Do mesmo modo, quando o linha termina em nível branco, decorre um

certo tempo para que o sinal amplificado atinja o nível preto de apagamento e mais o período  $\Delta t$ , para que o período de sincronismo seja finalmente atingido. Observe que esse atraso  $\Delta t$  é o mesmo, quer a linha termine no nível branco ou preto. No caso (d), também ocorre o atraso  $\Delta t$  para a linha N; para a linha  $N + 1$ , contudo, que termina em nível de branco, o nível de sincronismo só será atingido com um atraso  $\Delta t'$ , maior que  $\Delta t$ , devido a uma excursão maior do sinal, com a mesma constante de tempo.

A razão para a existência do portão anterior é, portanto, dar tempo para que os amplificadores de vídeo e sincronismo atinjam o nível de 75%, antes que seja aplicado o pulso de sincronismo; assim, o comando de sincronismo passa a ser independente do sinal de vídeo. Esse portão é de 0,02H, ou seja, de aproximadamente

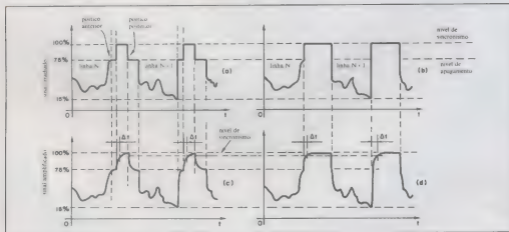


Fig. 11 - IV Comparação entre o padrão FCC e outro sem os portões de sincronismo, mostrando os respectivos sinais irradiados e amplificados.

1,3  $\mu$ s. A largura do pulso de apagamento horizontal deve ser tal que mantenha apagado o feixe, enquanto se processa o retroço do oscilador horizontal.

Na prática, essa largura é de 7 a 8  $\mu$ s; se forem tentados retornos mais rápidos, o custo do projeto aumentará desvantajosamente. Considerando-se 1  $\mu$ s como o tempo de subida dos amplificadores de sincronismo (o  $\Delta t$  da figura 11-IV), conta-se de 8 a 9  $\mu$ s entre o início do pulso de sincronismo e o fim do pulso de apagamento. Por outro lado, o pulso de sincronismo horizontal deve ter a menor largura possível, a fim de que seja obtida uma boa separação entre ele e o de sincronismo vertical.

Em suma, o pulso de sincronismo horizontal não pode ocupar todo o tempo, até o fim do apagamento, havendo necessidade de um portico posterior, no padrão FCC. Esse portico tem aproximadamente

4  $\mu$ s e o pulso horizontal, 5  $\mu$ s (vide figura 12-IV).

Uma vez que todo o sinal composto de vídeo é aplicado a grade do cinescopio, é de se esperar que os pulsos de apagamento e sincronismo produzam alguma imagem na tela. Itefeitivamente, ambos os pulsos produzirão imagens em preto, se o televisor estiver com o controle de contraste devidamente ajustado. Diminuindo o contraste, de forma que o nível de 100% do sinal corresponda ao preto, o nível de 75% dos pulsos de apagamento traçarão linhas cinzentas na tela, o que possibilita distinguir tais pulsos pelas suas gradações tonais.

Ao se desajustar o controle de frequência vertical, fazendo a imagem "rolar" suavemente de cima para baixo, aparece entre as duas metades da imagem uma faixa horizontal cinzenta, contendo duas faixas pretas mais estreitas; a da direita lem-

bra a silhueta de um martelo de cabo longo e recebe por isso a designação de "martelo de sincronismo" (figura 13-IV). Essa faixa e a imagem do pulso de apagamento vertical, contendo os pulsos equalizadores e o serrilhado de sincronismo vertical.

Para tornar visíveis os pulsos horizontais, é necessário desajustar o sincronismo horizontal, de forma a deslocar a imagem lateralmente, quando aparece; então, entre duas metades da imagem, uma faixa vertical cinzenta, contendo outra preta, mais estreita. A figura 13-IV(b) mostra a imagem do cinescopio deslocada tanto lateral como verticalmente. Quando o televisor está devidamente ajustado, essas barras não são visíveis porque a imagem é proporcionalmente maior que a tela do aparelho.

Diminuindo-se a altura e a largura da imagem, pode-se ver uma imagem semelhante à da figura 13-IV(c): na base da tela

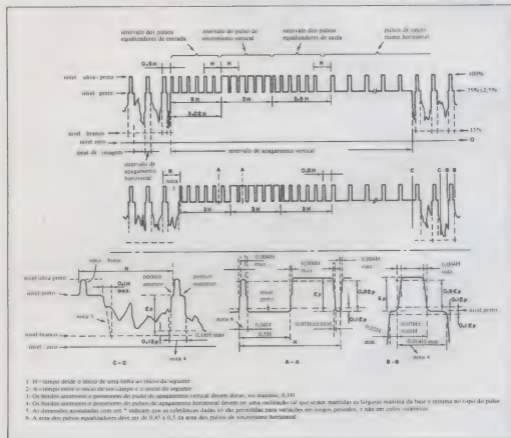


Fig. 12 - IV Forma de onda do sincronismo em TV (padrão FCC).

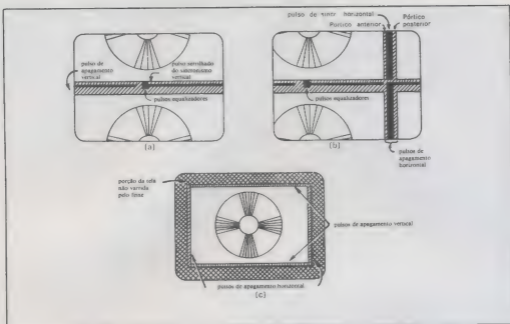


Fig. 13-IV. Desincronização vertical e horizontal; redução de altura e largura na tela.

aparece a primeira porção do pulso de apagamento vertical, com os equalizadores de entrada, e cerca de metade do pulso-serrilhado do sincronismo vertical; a partir desse momento, tem início o retraço vertical e o feixe alcança o topo da tela em tempo de traçar 1 ou 2 linhas dentro do apagamento vertical (esta explicação é válida para o caso analisado a seguir, para cada um dos 2 campos).

No lado direito da tela aparece o pórtico anterior do pulso horizontal e parte do pulso de sincronismo; o instante do pulso de sincronismo e parte do pórtico posterior ocorre durante o retraço horizontal. Essas imagens serão melhor compreendidas após uma análise detalhada do "martelo de sincronismo".

Para essa análise vamos supor que a exploração da tela seja perfeitamente linear, havendo uma correspondência exata entre as distâncias na tela e a largura dos pulsos. A figura 14-IV e o martelo de sincronismo observado nessas condições e ampliado verticalmente, a fim de destacar os detalhes da figura 13-IV(a). As linhas interrompidas contêm a informação de vídeo do campo 2, enquanto as linhas hachuradas correspondem ao nível preto e as cheias, ao nível de sincronismo (ultra-preto). As formas de onda representadas logo acima do desenho correspondem às diversas formas assumidas pelo sinal composto de vídeo durante o intervalo de 1H.

No término do campo 1, o feixe traça as linhas ativas nº 513, 515, 517, cuja forma corresponde à onda A. Analisando a linha 513, vê-se que o primeiro intervalo de 0,08H contém o pulso de sincronismo (no caso do retraço ser instantâneo, é lógico) e que seu nível é o ultra-preto; o 2º intervalo, de 0,06H, contém o pórtico posterior do pulso de apagamento horizontal, enquanto o restante é informação de vídeo (tem linha interrompida), até que, no último intervalo de 0,02H, o nível volta ao preto, devido ao pórtico anterior do pulso horizontal. Ao iniciar o pulso de sincronismo, o feixe retorna instantaneamente e aparece novamente esse nível de sincronismo no início da linha 515, em ultra-preto, e o ciclo se repete (o que vinha acontecendo desde a linha 25 e se estende até a 519).

Nessa linha 519, correspondente à curva B, observa-se inicialmente o pulso de sincronismo, o pórtico posterior do pulso de apagamento e a meia linha ativa; transcorrido 0,5H, porém, aparece o 1º pulso equalizador de entrada (de 0,04H), precedido do pórtico anterior do pulso de apagamento vertical (de 0,02H). Findo o pulso equalizador, em nível ultra-preto, o feixe traça o restante da linha, em nível preto, até o 2º pulso equalizador, quando se dá o sincronismo e o retorno.

As linhas 521 e 523 tem a forma C; isto é, contém 2 pulsos equalizadores de 0,04H, distanciados de 0,5H. Na extremi-

dade esquerda está o pulso que sincroniza o oscilador.

Finalmente, a linha 525, última do campo 1 e equivalente à forma D, contém um pulso-serrilhado do sincronismo vertical, de aproximadamente 0,43H, aparecendo ao final da linha um espaço correspondente ao nível preto, de 0,07H. Encerrada a linha 525, o feixe começa a traçar as linhas pares, correspondentes ao campo 2; portanto, a linha 2 contém outra seção do pulso-serrilhado vertical (curva E): um intervalo de 0,43H no nível ultra-preto, 0,07H no preto, novamente 0,43H em ultra-preto e mais 0,07H no preto. A linha 4 é idêntica, e a linha 6 só é igual na primeira metade, uma vez que contém a 6ª seção do serrilhado e o 1º pulso equalizador de saída (curva F); a segunda metade dessa linha encontra-se em ultra-preto durante 0,04H e em preto durante o último intervalo de 0,43H.

O feixe retorna com o 2º pulso equalizador de saída, traça a linha 8, depois a 10, idênticas as linhas 521 e 523 (forma C). A linha 12 só contém o último pulso equalizador de saída, que sincroniza o oscilador, e o resto do traçado se dá ao nível preto, segundo a curva G.

Em seguida, o feixe traça mais linhas dentro do apagamento vertical, cuja quantidade pode variar de 5 a 9, conforme as tolerâncias do padrão FCC. No caso em análise, assumimos um total de 6, o que

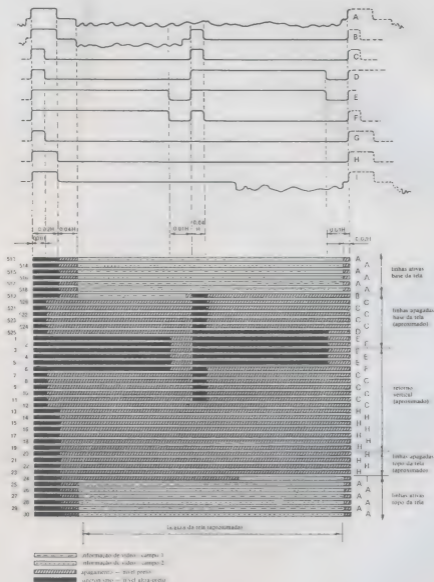


Fig. 14 - IV Detalhes do apagamento e sincronismo verticais (martelo de sincronismo)

**molex**

#### COMPAT



Conectores para circuito impresso de alta empacotagem com ou sem sistema de trava espaçamentos entre pinos (7,5 x 7,5/5,0 - 5,0mm) disponíveis em material FR V<sub>2</sub> ou V<sub>0</sub>.

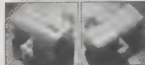
#### MINI

#### CONECTORES



Conectores para circuito impresso tamanho reduzido, espaçamento entre pinos (2,5 x 2,54 mm) disponíveis com ou sem trava, ângulo reto ou 90 graus, material FR V<sub>2</sub> ou V<sub>0</sub>, acabamento em estanho ou ouro.

#### CONECTORES CABO A CABO



Indicados para conexão de alta empacotagem, disponíveis tipos standard de 3 e 4 vias com ou sem orelhas de montagem. Sob programa fornecemos de 1 a 15 vias.

#### SOQUETES PARA CI SÉRIE 3406



Soquetes de alta qualidade e custo adequado ao produto. Disponíveis de 3 e 40 circuitos. Terminais com dois pontos de contato e perfil reduzido.



#### SOQUETES PARA TRANSISTORES SÉRIE 4025

Indicados para transistores tipo TO - 220, facilitam a montagem em dissipadores sem necessidade de soldagem dos fios nos terminais.

Todos os produtos MOLEX apresentados são propriedade de fabricação nacional, solicitem catálogo no endereço abaixo.

#### MOLEX ELETRÔNICA LTDA

Av. Brigadeiro Faria Lima, 1476  
8º andar - conj. 88 CEP 01462  
São Paulo - SP  
Fons (011) 813.1920 e  
BIP 4K09

Fábrica Campinas  
Fons 8.2616 / 8.3960  
Telex 191540 MXBL BR



Fig. 15 - IV Linhas horizontais durante o retraço vertical, normalmente invisíveis.

totaliza 15 linhas inativas por campo durante o apagamento, sincronismo e retorno vertical. O sincronismo horizontal, que vinha sendo comandado pelos pulsos equalizadores e pelo serrilhado, passa ao controle dos pulsos de sincronismo horizontal: no lado esquerdo, aparecem pulsos de 0,08H, em ultra-preto, e o restante permanece no preto para as linhas 14 a 22 (forma H).

A linha 24 é a primeira meia linha ativa do campo 2 (como se pode notar pela linha pontilhada), cuja forma está representada na curva I; é composta por um intervalo de 0,08H em ultra-preto, cerca de 0,56H em preto e depois pela parte ativa, com a informação de vídeo de 0,34H, seguida por um último intervalo de 0,02H, correspondente ao pórtico anterior do pulso horizontal (em preto). Depois da linha 24, o feixe inicia a varredura das linhas ativas pares do 2º campo, das quais apenas as 3 primeiras estão representadas (26, 28 e 30).

Nem determinado momento, durante o traçado desse campo, o oscilador vertical retorna efetivamente (lembre-se que para obter a imagem do martelo do sincronismo é necessário dessincronizar o oscilador vertical) e traça as linhas situadas acima da imagem do martelo, fixo na tela. No término do campo 2, o feixe percorre as linhas ativas 514, 516 e 518 e depois as linhas apagadas 520, 522 e 524, para iniciar novamente as linhas ímpares no campo 1.

Naturalmente, a imagem visível na tela de um televisor devidamente ajustado é só aquela correspondente à informação de vídeo, isto é, só as linhas ativas, com uma certa margem de segurança para as variações da rede, ajustes de frequência, etc. Na mesma figura 14-IV está indicada, na parte inferior do desenho, a área útil aproximada da tela.

A altura é ajustada de forma que apareçam, por exemplo, desde a linha 26 ou 27, no topo, até a 516 ou 517, na base. Daí até a linha 2 ou 3, aproximadamente, continuará havendo traçado na base do cinescópio, porém abaixo do limite da tela. A partir desse ponto (equivalente ao 3º ou 4º pulso serrilhado) inicia-se o retorno vertical, durante o qual são traçadas as linhas até 19 ou 20 (algumas vezes visíveis na tela,

se a TV não estiver em perfeitas condições). O retorno leva o feixe acima do limite superior da tela, de modo que sejam reproduzidas apenas as linhas de 26 ou 27 em diante.

Da forma como foi exposto o exemplo, resulta ser a parte ativa do período horizontal igual a 84% do período total, enquanto o vertical é ativo durante 94% do tempo, conforme foi visto no capítulo referente à análise de resolução (NE nº 70 — 5ª lição).

Quando as linhas são visíveis durante o retorno, as primeiras, localizadas na base da tela, apresentam descontinuidades correspondentes aos pulsos equalizadores da saída e à porção final do pulso serrilhado do sincronismo vertical. Na figura 15-IV pode-se ver as linhas durante o retorno, para ambos os campos; as linhas interrompidas correspondem ao campo 1 e as pontilhadas, ao 2. Assumimos, nesse caso, que o sincronismo vertical ocorreu na quarta seção do pulso serrilhado e que o retraço durou 9H, coerentemente à figura 14-IV; são visíveis, portanto, 18 linhas, sendo 9 por campo.

Esse número é variável com o tempo de retorno do oscilador vertical. As descontinuidades que aparecem nessa figura correspondem ao restante do martelo de sincronismo invertido, que está sendo trazido pelo retorno vertical.

Em certos repetidores, o sinal composto de vídeo a ser transmitido deve ser pré-ajustado. Nessas condições, a tela de um televisor é calibrada em tempo, de acordo com a figura 14-IV, para que possa ser observada a qualidade dos pulsos de sincronismo e dos equalizadores. Nessa observação, em referência ao padrão da figura 14-IV, poderá variar, de estação para estação, o término do nível próximo à linha 24, bem como à 25, conforme as tolerâncias já mencionadas no padrão FCC.

No próximo número: A TV em blocos

As informações contidas neste curso foram gentilmente cedidas pela Philco Rádio e Televisão Ltda. — Departamento de Serviços e Venda de Componentes.

**NOVA ELETRÔNICA**

INAUGURA A SEÇÃO  
QUE VOCÊ PROCURAVA

**VITRINE ELETRÔNICA**

Uma exposição permanente  
de produtos  
e serviços

APENAS  
Cr\$ 35.000,00

## TIRE SEU PRODUTO DA PRATELEIRA

Fale com quem  
entende e  
pode comprar

Anuncie na  
VITRINE ELETRÔNICA

**SAMEL**

COMPONENTES  
ELETRÔNICOS  
PARA INFORMÁTICA, LINHA  
UNGAR E SPECTROL,  
LIVROS TÉCNICOS

R. Aurora, 174 - CEP 01209  
Fone: 220 6818 - Telex 11301/41 - SP  
Escritório: Rua Vidua, 320 - CEP  
01210 - Fone: 223 6211 - SP

**ERPRO**

ERPRO COMERCIAL  
ELETRÔNICA LTDA.

"Nós  
somos  
profissionais"

Material eletrônico em geral

Consulte nos

Rua dos Timbiras, 295-4º Andar  
CEP 01208 - São Paulo - SP  
TELEFONE (011) 222-4544 FAX (011) 3499

**KINETRON - Comércio de Componentes Eletrônicos Ltda.**

Circuito Integrado  
Transistores  
Diodos  
Válvulas  
Instrumentos  
Amplificadores  
Componentes  
Eletrônicos em Geral

Rua Santa Ifigênia, 295 - 1º Andar  
Sala 105 - Tel. 223 5480 - CEP 01207

**TRANSITRON ELETRÔNICA LTDA.**

COMÉRCIO DE  
COMPONENTES  
ELETRÔNICOS  
EM GERAL

PREÇOS  
ESPECIAIS PARA  
INDÚSTRIA

RUA DOS GUSMÕES, 353  
3º AND - CONJ 3º  
ENFERM - JARDIM JARDIM  
SANTO ANTONIO

**CICLOVOX**

Especializada em:

- Circuitos Integrados
- Semicondutores
- Micro Motores em Geral
- Correias em Geral
- Cabeças Magnéticas

Rua dos Gusmões, 352  
Fones: 222-0002 e 222-8392

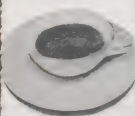
**TUBOS PARA TV**

Válvulas, Transistores, C.I.,  
Diodos, etc.

Distribuidor Autorizado  
KINETRON • PHILCO • RCA • IBRAPE  
Comissões em Preços e Dinheiro

DISTR. TVT Eletrônica Ltda.  
Rua dos Gusmões, 289-287  
Fones: 221-9658 - 223 4411  
Cep. 01212 - São Paulo - SP

Alcance total 2000W  
em 100% de eficiência



Anuncie na  
VITRINE ELETRÔNICA

**tapesom**

Equipamentos de som  
Sonorização  
Video-cassetes

Lj. 1 - R. Sta. Ifigênia, 562/564  
Fone: 221-1504  
Lj. 2 - R. Sta. Ifigênia, 169-173  
Fone: 227-3022  
S. Paulo



CASA DEL VECCHIO

Com. e Imp. de Inst. Musicais Ltda.

Equipamentos para  
conjuntos, salões,  
boites e fanfaras  
R. Aurora, 185  
Fone: 221 0099  
Cx. Postal: 2917  
S. Paulo

**EMEL METALÚRGICA****EMEL LTDA**

**Gaveteiros  
de metal  
encaixáveis**

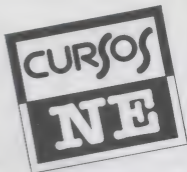
Gaveteiros de metal com gavetas em  
plástico, módulos encaixáveis  
formando gaveteiro para  
peças miúdas ideais para peças  
eletrônicas com  
2 ou 4 gavetas.

Tel. 240-0478 e 543-1340  
Rua Quatá, 77 -  
CEP 04546 - São Paulo - SP

# ANUNCIE NA VITRINE ELETRÔNICA

## INFORMAÇÕES 531-8822 R 250

# CURSO DE CORRENTE CONTÍNUA



19ª lição

*O objetivo do capítulo que ora iniciamos é tornar familiares os circuitos de corrente contínua mais básicos, a fim de apresentar algumas novas aplicações para esses circuitos. Começaremos por uma rápida revisão dos circuitos série e paralelo, depois estudaremos novos circuitos chamados de pontes, para, finalmente, mostrarmos alguns teoremas muito importantes na análise de circuitos.*

Ao longo do estudo da eletrônica, percebe-se que certos circuitos repetem-se freqüentemente. Alguns destes, mais usados, estão também entre os de mais fácil compreensão. Neste ponto do curso você mesmo já deve ter notado esse fato. O mais óbvio de todos é a configuração série dos componentes.

## Circuito série

O circuito série é aquele em que a mesma corrente circula por todos os componentes, como no exemplo da figura 1. Em tal tipo de circuito podemos querer saber o valor da corrente, a queda de tensão sobre qualquer resistor ou a potência dissipada por algum deles.

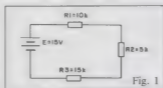
A corrente é igual em qualquer resistor. Ela é determinada dividindo-se a tensão aplicada pela resistência total. A resistência total ( $R_T$ ) num circuito série é igual à soma das resistências individuais. Portanto:

$$R_T = R_1 + R_2 + R_3$$

$$R_T = 10 \text{ k}\Omega + 5 \text{ k}\Omega + 15 \text{ k}\Omega$$

$$R_T = 30 \text{ k}\Omega$$

Uma vez conhecida a resistência total, é fácil determinar a corrente:



$$I = \frac{E}{R_T}$$

$$I = \frac{15 \text{ V}}{30 \text{ k}\Omega} = \frac{15 \text{ V}}{30.000 \Omega}$$

$$I = 0,0005 \text{ A} = 0,5 \text{ mA}$$

Desde que a corrente é a mesma em todos os resistores, pode-se achar a queda sobre qualquer um multiplicando a corrente pelo valor individual de cada resistor. Tomemos  $R_1$ , por exemplo:

$$V_1 = I \times R_1$$

$$V_1 = 0,0005 \text{ A} \times 10.000 \Omega$$

$$V_1 = 5 \text{ V}$$

E assim, sucessivamente, para os outros resistores:

$$V_2 = I \times R_2$$

$$V_2 = 0,0005 \text{ A} \times 5000 \Omega$$

$$V_2 = 2,5 \text{ V}$$

$$V_3 = I \times R_3$$

$$V_3 = 0,0005 \text{ A} \times 15.000 \Omega$$
$$V_3 = 7,5 \text{ V}$$

A partir da determinação das três quedas de tensão sobre os resistores, outra característica importante do circuito série aparece. A tensão aplicada  $E$  é igual à soma das quedas de tensão. Isto é:

$$E = V_1 + V_2 + V_3$$

$$E = 5 \text{ V} + 2,5 \text{ V} + 7,5 \text{ V}$$

$$E = 15 \text{ V}$$

Finalmente, a potência dissipada por qualquer resistor é igual à corrente vezes a queda de tensão sobre o resistor. Assim, a potência dissipada por  $R_1$  é:

$$P_1 = I \times V_1$$

$$P_1 = 0,0005 \text{ A} \times 5 \text{ V}$$

$$P_1 = 0,0025 \text{ W ou } 2,5 \text{ mW}$$

## Circuito paralelo

Um circuito paralelo simples pode ser visto na figura 2. Nesta configuração, a mesma tensão é aplicada a cada ramo. Com isso, no exemplo mostrado, a tensão é a mesma sobre cada resistor:

$$E = V_1 = V_2 = V_3$$

Ou seja, 15 volts são aplicados sobre cada um dos resistores.

Para encontrar a corrente que passa por um resistor, basta dividir a tensão pe-

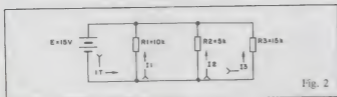


Fig. 2

lo valor da resistência do componente. Exemplificando com R1:

$$I_1 = \frac{E}{R_1}$$

$$I_1 = \frac{15 \text{ V}}{10 \text{ k}\Omega}$$

$$I_1 = \frac{15 \text{ V}}{10.000\Omega}$$

$$I_1 = 0,0015 \text{ A} = 1,5 \text{ mA}$$

Cálculos semelhantes devem ser feitos para I2 e I3:

$$I_2 = \frac{E}{R_2} = \frac{15 \text{ V}}{5.000 \Omega} = 3 \text{ mA}$$

$$I_3 = \frac{E}{R_3} = \frac{15 \text{ V}}{15.000 \Omega} = 1 \text{ mA}$$

Agora, uma vez que a corrente total é a soma das correntes dos ramos:

$$I_T = I_1 + I_2 + I_3$$

$$I_T = 1,5 \text{ mA} + 3 \text{ mA} + 1 \text{ mA} = 5,5 \text{ mA}$$

Ha outra maneira de determinar a corrente total, dividindo-se a tensão aplicada (E) pela resistência total. Para encontrar a resistência total é necessário usar a equação para circuitos em paralelo.

$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{10.000\Omega} + \frac{1}{5.000\Omega} + \frac{1}{15.000\Omega}$$

$$\frac{1}{R_T} = \frac{1.000}{10.000} + \frac{1.000}{5.000} + \frac{1.000}{15.000}$$

$$\frac{1}{R_T} = 0,2727 \text{ ohms}$$

Utilizando esse valor de  $R_T$ , podemos achar a corrente total

$$I_T = \frac{E}{R_T} = \frac{15 \text{ V}}{2.727 \Omega} = 0,0055 \text{ A} = 5,5 \text{ mA}$$

Note que esse valor está de acordo com o antes calculado pela soma das correntes em cada ramo.

A potência dissipada por qualquer resistor pode ser encontrada multiplicando-se a corrente no resistor pela queda de tensão sobre o mesmo. Por exemplo, a potência dissipada por R1 é:

$$P_1 = I_1 \times E = 0,0015 \text{ A} \times 15 \text{ V} = 0,0225 \text{ W} = 22,5 \text{ mW}$$

## Circuito série-paralelo

É muito comum um circuito combinar os dois arranjos dos componentes, série e paralelo, tal como na figura 3A. Para determinar as quantidades elétricas, neste caso, primeiro devemos simplificá-lo para a forma indicada na figura 3B.

Observe que os dois resistores paralelos (R2 e R3) são substituídos por uma resistência equivalente ( $R_4$ ). O valor de  $R_4$  é fixado pela equação:

$$R_A = \frac{R_2 \times R_3}{R_2 + R_3}$$

$$R_A = \frac{2.000 \times 2.000}{2.000 + 2.000} = \frac{4.000.000}{4.000}$$

$$R_A = 1000\Omega = 1 \text{ k}\Omega$$

O circuito obtido na figura 3B pode, então, ser manipulado como qualquer outro circuito série.

## Divisores de tensão

Um dos circuitos série-paralelo mais úteis é o divisor de tensão. Frequentemente, é empregado nas saídas de fontes de alimentação para suprir várias tensões que são distribuídas a diferentes circuitos.

O projeto de um divisor de tensão é complicado pela corrente que é drenada

pela carga. Se pudessemos ignorar a corrente na carga, o projeto do divisor seria extremamente simples. Por exemplo, supunhamos ter uma fonte de 30 volts e que desejamos obter tensões de  $\approx 15 \text{ V}$  e  $\approx 10 \text{ V}$ . A figura 4A indica um circuito que pode desempenhar essa função. Como R1 e R2 são de mesmo valor, sobre cada um cai metade da tensão aplicada: se um voltmetro for ligado sobre R1, lerá 15 volts. Assim, o terminal superior de R1 está a 15 V com relação ao terra. Naturalmente, o terminal superior de R2 apresenta 30 V, relativamente ao terra. Com isso, o circuito parece preencher as exigências apresentadas antes. Porém, devemos analisá-lo mais atentamente e ver que tais condições existem apenas enquanto não há carga na saída.

Quando tentarmos usar os  $\approx 15 \text{ V}$  sobre R1 para acionar uma carga, algo interessante acontecerá, como mostra a figura 4B. No caso, uma carga de 1 k $\Omega$  (R1 e R2 sobra uma fonte de  $\approx 15 \text{ V}$ . Note que R1 está em paralelo com R1. Portanto, a resistência equivalente de R1 e R1 em paralelo é:

$$R_T = \frac{R_1 \times R_1}{R_1 + R_1} = \frac{1000 \times 1000}{1000 + 1000}$$

$$R_T = \frac{1.000.000}{2000} = 500\Omega$$

A resistência do terminal superior de R1 para o terra cai de 1 k $\Omega$  para 500 ohms. R2 é duas vezes maior que a resistência equivalente (R1). Consequentemente, sobre R2 cai 2/3 da tensão aplicada, enquanto sobre o equivalente entre R1 e R1 a queda é de 1/3. Isto é, 20 volts sobre R2 e 10 volts sobre  $R_T$ . Assim, a tensão do terminal superior de R1 para o terra diminuiu de 15 V para 10 V. Quando uma carga é conectada ao divisor, ele deixa de atender as exigências originais.

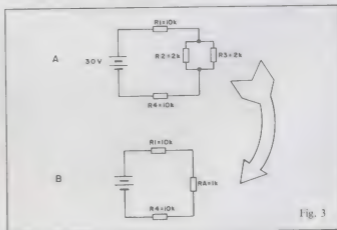


Fig. 3

A conclusão é que, para o projeto de um divisor prático, devemos considerar a corrente que passará pela carga. Para ilustrar este ponto, vamos imaginar que temos três cargas que devem ser alimentadas a partir de uma única fonte de 12 V. Suponhamos que a primeira carga requer + 12 V a 1 ampère; também consideraremos que a segunda carga precisa de 8 V a 0,6 ampères, enquanto para a terceira são necessários 4 V a 0,2 A. A figura 5 mostra como fica o circuito final.

Os três resistores são usados para desenvolver as três tensões desejadas. Os valores dos três resistores não são dados. Para projetar o circuito, devemos determinar esses valores. Vimos que o valor de qualquer resistor pode ser achado pela Lei de Ohm se soubermos a corrente e a tensão desenvolvida nele. Analisando a figura 5 mais atentamente, observamos que temos informação suficiente para calcular esses resistores.

Olhe para R1. A corrente por R1 é dada como 0,2 A. É a única corrente que não está passando por nenhuma das cargas e por isso não tem valor crítico. Sempre existe uma corrente assim, geralmente especificada na base de 10% do valor da corrente total da fonte.

Sabendo que a corrente por R1 é de 0,2 A e a tensão sobre este resistor deve ser de 4 V:

$$R1 = \frac{4 \text{ V}}{0,2 \text{ A}} = 20 \Omega$$

O valor de R2 pode ser determinado por procedimento semelhante. A corrente por R2 é a soma de 0,2 A (que passa por R1) mais 0,2 A, que circula pela carga 3. Portanto, a corrente por R2 é de 0,4 A. A tensão no terminal inferior do resistor é de 4 V, enquanto no terminal superior é de 8 V em relação a terra. Consequentemente, a tensão sobre R2 é de 4 V. Então:

$$R2 = \frac{4 \text{ V}}{0,4 \text{ A}} = 10 \Omega$$

Então, observe R3. A corrente por este

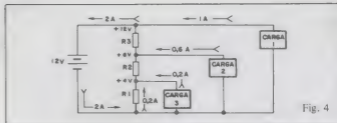


Fig. 4

resistor é a soma de 0,6 A, drenada pela carga 2, e 0,4 A, que vem de R2. Ou seja, um total de 1 A. No terminal inferior de R3 a tensão é de 8 V, enquanto no terminal superior deve ser de 12 V. Portanto, queda sobre R3 de 4 volts. Pela lei de Ohm:

$$R3 = \frac{4 \text{ V}}{1 \text{ A}} = 4 \Omega$$

Utilizando esse método, pode-se projetar qualquer divisor para várias cargas. Tudo que se precisa saber é a tensão da fonte mais as especificações de tensão e corrente exigidas por cada carga.

Para resumir, passo por passo o procedimento é o seguinte:

1. Selecionar arbitrariamente uma corrente de mais ou menos 10% da corrente total do circuito.

2. Usando essa corrente a menor tensão exigida por uma carga, calcular o valor do primeiro resistor.

3. A partir da corrente total em cada resistor e respectivas quedas de tensão, determinar os valores de resistência exigidos.

Uma forma especial de divisor de tensão, muito comumente utilizado na eletrônica, é a de um resistor em série com uma carga de qualquer tipo. Esse resistor é chamado de *limitador*. Sua função é assegurar que a carga seja operada em suas especificações apropriadas de tensão e corrente. Por exemplo, consideremos o problema de usar um relé de 5 volts num sistema em que a única fonte de tensão é de 12 V. Supo-

nhamos que o relé está projetado para funcionar a 100 mA. A solução é ligar um resistor em série com a bobina do relé de modo que a corrente fique limitada a 100 mA. Além disso, como o relé deve funcionar sob 5 V, a queda no resistor série deve ser de 12 V - 5 V = 7 V. Assim, o valor do resistor deve ser de:

$$R = \frac{E}{I} = \frac{7 \text{ V}}{100 \text{ mA}} = 70 \text{ ohms}$$

Os resistores limitadores são muito empregados em série com relés, lâmpadas, etc. O resistor limitador série é sua carga forma um simples divisor de tensão.

## Exercícios de fixação

1. Num circuito série, a \_\_\_\_\_ e a mesma em todos os pontos do circuito.
2. Para se obter a resistência total num circuito série, basta \_\_\_\_\_ todas as resistências individuais.
3. Característica importante do circuito série é que a \_\_\_\_\_ aplicada equi vale à soma das quedas nos resistores.
4. No circuito paralelo, a tensão é constante em todos os \_\_\_\_\_.
5. Nesse caso, a \_\_\_\_\_ total é igual à soma das correntes em cada ramo.
6. A combinação de circuitos paralelos com circuitos em série é denominada circuito \_\_\_\_\_.
7. Um exemplo muito comum desses circuitos são os \_\_\_\_\_.
8. Para um bom cálculo de divisor de tensão é preciso levar em conta a corrente drenada pela \_\_\_\_\_.
9. Os resistores comumente colocados em série com as cargas (por exemplo, um relé) para fixar valores de operação seguras são chamados de \_\_\_\_\_.

## Respostas

1. tensão
2. somamos
3. mesma
4. a mesma
5. tensão
6. série
7. circuitos
8. carga
9. resistores

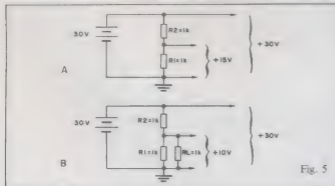


Fig. 5

# NOTÍCIAS DA NASA

## Imagens por satélite revelam novas características dos oceanos

Grandes formações geológicas do solo oceânico foram reveladas recentemente, através de imagens produzidas a partir de dados recolhidos pelo *Seasat*, satélite oceanográfico lançado pela NASA em 1978. Cada uma das imagens obtidas representa um "instantâneo" global das características dos oceanos, num conjunto só agora disponível e onde pelo menos uma formação era desconhecida.

As imagens foram montadas pela medição da topografia da superfície marinha, com o auxílio do altímetro

instalado a bordo do satélite. Assim, a imagem global é constituída por mais de 50 milhões de medidas físicas, incluindo 10 correções, prevendo interferências atmosféricas e outros obstáculos. Todas as imagens foram produzidas a partir do mesmo conjunto de dados, mas cada uma delas foi processada de forma diferente, a fim de enfatizar um grupo específico de características.

Dessa forma, puderam revelar novas e detalhadas informações sobre as características batimétricas e geológicas de grandes áreas submarinas. Isto é de particular importância nos mares do sul, até hoje pouco explorados e analisados.

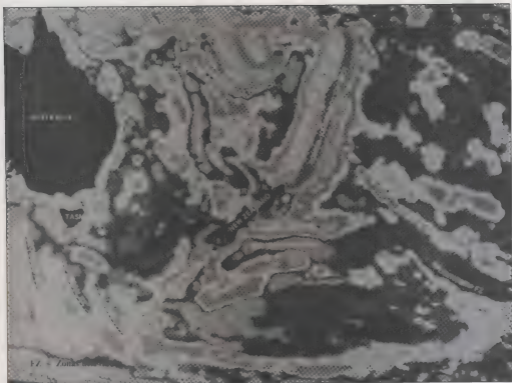
O *Seasat* recolheu dados oceanográficos durante 70 dias, num período de 100. Seu altímetro realizava o trabalho medindo a distância existente entre a superfície da água e o satélite; depois, pelo cálculo da posição do saté-



Esta é uma das imagens produzidas recentemente pelo satélite *Seasat*, da NASA. Vê-se que ela é dominada por formações que demonstram o espalhamento do solo marinho, como tendas oceânicas, cordilheiras e zonas de fratura. Neste caso, os dados foram processados de modo a enfatizar formações pequenas e abruptas indicadas pelas áreas mais esbranquiçadas, que se elevam ou decaem na direção noroeste. Pode-se ver claramente nessa foto a cordilheira aléutica e as zonas de fratura associadas, assim como as margens de oeste e noroeste da placa do Pacífico.

O centro do Pacífico é dominado, por sua vez, pelas ilhas vulcânicas do Havaí e pela cadeia montanhosa do Imperador. Esses vulcões surgiram quando a placa do Pacífico deslocou-se para noroeste sobre uma área mais quente do manto, localizada exatamente sob a região do Havaí. Novos vulcões tendem a surgir, à medida que os mais antigos, a noroeste, vão se extinguindo.

Essa cadeia submarina de montanhas torce como que um registro fossilizado dos movimentos passados da placa do Pacífico. A dobra existente na cordilheira assinala uma grande alteração na direção do movimento dessa placa, ocorrido há cerca de 40 milhões de anos.



Neste mapa da região sudoeste do Pacífico, totalmente processado por computador, apresenta uma série de formações geológicas do solo oceânico, incluindo uma até agora desconhecida. De fato, as cartas batimétricas existentes exibiam a cadeia de Louisville como uma sequência descontínua de montanhas, deslocando-se a sudeste da fenda de Tonga-Kermadec; esta imagem, porém, mostra essa cordilheira como uma formação perfeitamente contínua, em toda a sua extensão.

A imagem é dominada pelo efeito gravitacional da fenda de Tonga-Kermadec e da cordilheira correspondente, um pouco para oeste. Esse sistema de fendas ancoradas indica o local onde velhas porções do solo do Pacífico são "consumidas"; ao sofrer esse processo, a crosta oceânica é submerida ou induz uma fusão parcial a grandes profundidades, provocando a formação de uma série de vulcões, um verdadeiro cinturão de fogo, do qual faz parte Tonga-Kermadec.

A direção de "consumação" de cada fenda pode ser determinada também por esse tipo de imagem. Pode-se concluir, por exemplo, que o sistema das Novas Hébridas sofre influência numa direção diversa (de sudoeste para nordeste) em relação ao de Tonga-Kermadec. É possível inferir, ainda, a juventude geológica do platô das Fiji, por ser mais aquecido e menos denso que o terreno circundante — e, portanto, mais elevada.

A leste da Nova Zelândia, pode-se ver ainda uma grande plataforma continental, formada pela Elevação Chatham e pelo Platô Campbell, por sua vez separados pelo Canal Bounty.

lite e corrigindo os dados influenciados pela atmosfera, foi possível determinar a profundidade marinha, em relação a um elipsóide de referência.

Os mapas resultantes, dois dos quais podem ser vistos neste artigo, mostram a superfície do solo oceânico a uma resolução de meio grau e foram produzidos ao se processar por computador os dados altimétricos do satélite. Da forma como foram projetados, destinam-se a enfatizar particularidades entre 50 e 500 km de extensão.

O mapeamento automático do solo oceânico por meio da medição topográfica de sua superfície torna-se possível graças à relação existente entre gravidade, o solo submarino e o oceano. Sabe-se que a gravidade não é constante, na Terra, e que varia dependendo de várias características locais da crosta, como espessura, densidade,

idade e geologia. O oceano, por ser uma massa fluida, molda-se facilmente a essa gravidade desuniforme e, portanto, sua superfície segue fielmente as irregularidades do solo. Assim, por exemplo, uma formação montanhosa no solo marinho provoca grandes picos na superfície oceânica, facilmente detectáveis pelo altímetro do satélite.

A NASA já está considerando outra missão, para dar continuidade a essa, denominada *Topography Experiment for Ocean Circulation (TOPEX)* e cujo objetivo é o de estudar a movimentação dos oceanos, através de um altímetro de grande resolução, também instalado a bordo de um satélite.

seleção e tradução: Juliano Barsali

# NE CLASSIFICADOS NE CLASSIFICADOS NE CLASSIFICADOS

## Vendo

Revistas de eletrônica por 150,00 cada; material eletrônico, novos por bom preço. C/ Eduardo - R. Visconde de Taunay, 253 - Bom Retiro - 01132 - SP - tel: 220-2632.

NE-Z8000 por 50 mil - C/ Vitor - tel: 0192151-9755 r. 5685 - hor. com. - Campinas - SP.

Computador de xadrez 50 mil; walkman mono 10 mil; mini fone sanyo 3 mil; fone DAM 7 mil; jogo de bolso LCD e relógio e alarme "space war" 9 mil; vários livros de eletrônica em inglês; um catálogo japonês de 80 modelos rádio controlados, incluindo um manual a respeito do hobby por 2 mil - C/ Ayrton - tel: 521-6345.

ou troco jogo TV jogo 10 (Philco ou o Game-10 da Malitron) uma calculadora de mesa Sharp compt 671 e impressora. Troco Walkie-Talkie NE e Laboratório de Efeitos sonoros por revistas NE nº 01 e 02 mais 5 mil de volta. C/ Otávio A. Pereira - R. Dr. Roque Barbosa Lima, 108 - SP.

Micro TK-82C 2K e função Slow, saída para Joystick, expansão 16 K e acessórios, tudo por 90 mil - C/ Marcelo Grinberg - R. Eça de Queirós, 510 - 04011 - São Paulo - tel: 570-5394.

22 volumes da Rev. Antena encadernada, e diversos livros e revistas avulsos. C/ Everaldo R. Teixeira - Quadra 503 Bl. "C" Loja 26 - 70650 - Cruzeiro Novo - Brasília - DF.

NE-Z8000 e expansão de memória p/ 16K-Ram, por 90 mil; várias NE pelo preço da última edição. C/ Moysés A. de Lima - R. José Amâncio Ferreira, 23 - 06750 - Taboão da Serra - SP - tel: 491.6816.

2 multimetros e 1 frequencímetro digitais NE; 50 mil em componentes, Enciclopédia Disney e Livro do Ano Barsa 81, por 200 mil. C/ Renato - R. Pero Lopes de Souza, 195 - 11300 - S. Vicente - SP - tel: 68-4934.

## Atenção

*Devido ao grande número de classificados que temos recebido, solicitamos aos leitores que reduzam ao máximo o texto de seus anúncios. Como norma, anúncios que tiverem até 5 linhas terão prioridade sobre os demais. A Redação toma liberdade de rejeitar ou resumir os anúncios que considerar demasiado extensos.*

Fitas e programas elaboradíssimos tais como jogos ou p/ aplicações reais - p/ NE-Z8000, por Cr\$ 2.500,00 cada fita. C/ Alexandre - tel: 203-4277 - SP.

TK-82C Personal Computer por 85 mil - gráti expansão 16K, gravador Sharp RD-600X e manual. C/ Jorge Watanabe - R. Freimunde, 103 - 04382 - SP - tel: 238-9947.

Polioptcon p/ 17 mil - C/ Roberto Bepp - R. Nilson Ribas, 812 - 86100 - Londrina - PR.

## Compro

NE nº 01 ao 03, 12, 16 ao 18; Saber Eletrônica nº 96 e 116, pago Cr\$ 300,00 cada. C/ Geraldo Nascimento - R. Manoel Soares de Mello, 83 - St. Antonio - Vitória - ES - 29000.

Sintonizador FM estéreo Unitac, por 10 mil. C/ Luis C. da Silva - R. D. André Arco Verde, 168 - V. Nhocunê - SP - 03536.

CI AY-3-8603-1 (TV-jogo Formula II) preço a combinar - C/ Ruy B. Filho - R. Armando S. de Oliveira, 280 - Pirapózinho - SP - 19200.

## Troco

Um título do club residencial IGL00 INN, várias revistas NE por um micro-computador pessoal, pago a diferença conforme o micro. C/ João F. P. Pinto - R. das Verbenas, 150/202 - V. Valqueire - 21330 - RJ.

Amplificador 100w Mirage p/ auto estéreo por NE-Z8000 C/ Roberto Bepp - R. Nilson Ribas, 812 - 86100 - Londrina - PR.

Várias NE por livros, manual técnico de diagnósticos de defeitos em TV a cores e P&B pela imagem Diefenback, manutenção e reparo de TVC Diefenback, TV básica R. Groh, como eliminar defeitos em som Paulo Cunha Albuquerque - C/ Ivanildo J. de Carvalho - R. Barão de Mauá, 480 - Goiânia - GO - 74000.

## OFERTA SENSACIONAL



MALETA DE FERRAMENTAS PARA ELETRÔNICA MODERNA MODELO MF-E1

APENAS  
Cr\$ 5.300,00  
Válido até  
20-3-83

Vende também pelo reembolso postal. Preencha o coupon abaixo.

Alcance de corte - Alcance de bico - Ferro de soldar - Sugador de solda - Tubo de sucção - Chave de bico 1/8" - 5 chaves de fenda - 2 chaves Phillips - Maleta e fecho

À venda na  
PEKTEL - CENTRO ELETRÔNICO LTDA.  
Rua Guaranês, 416 - 1º and. Centro - São Paulo - SP  
Cap 01204 - Fone: 221-1728  
Aberto até às 16:00hs - inclusive aos sábados

Sim, desejo receber a Maleta de Ferramentas MF-E1 pelo reembolso postal, pelo qual pagarei 5.300,00 e mais despesas de embalagem e postagem, assim que receber e montar.

Nome \_\_\_\_\_  
Nome do responsável em caso de ser menor \_\_\_\_\_  
Endereço \_\_\_\_\_  
Bairro \_\_\_\_\_ CEP \_\_\_\_\_  
Cidade \_\_\_\_\_ Est. \_\_\_\_\_  
Ferro de soldar em: ☐ 110 volts ou ☐ 220 volts

## ÍNDICE DE ANUNCIANTES

- 45. Anúncios F. 1700
- 88. Anúncios
- 07. Anúncios
- 55. Anúncios
- 12. Anúncios
- 36. Anúncios
- 55. Anúncios
- 87. Anúncios
- 09. Anúncios
- 19. Anúncios
- 18. Anúncios
- 08. Anúncios
- 88. Anúncios
- 30. Anúncios
- 02. Anúncios
- 59. Anúncios
- 71. Anúncios
- 08. Anúncios
- 80. Anúncios
- 08. Anúncios
- 62. Anúncios
- 63. Anúncios
- 05. Anúncios
- 55. Anúncios
- 81. Anúncios

## Contatos entre leitores

Contatos urgente com Ricardo - tel: 32-8926 - Santos, quem tiver a rev. Saber n° 56.

Gostaria de entrar em contato com leitores que possuem a rev. NE n° 39 ao 42 - C/ Carlos C. Jr. - tel: 577-0228 - SP.

"Clube de eletrônica" compra e troca revistas e esquemas de eletrônica. Caixa Postal 614 - 98700 - Ijuí - RS.

Desejo contatar pessoas interessadas ou que possuam material sobre rádio controle p/ troca de material ou informações - C/ Miguel Angelo - C. P. 11502 - Teresopolis - 90000 - Porto Alegre - RS.

"Grande Circuito" boletim de intercâmbio e informações. Anúncios grátis inform. C.P. 28 - 27200 - Pirai - RJ.

Desejo entrar em contato com pessoas que disponha de tempo para nos fins de semana montar amplificador de mais de 400W e adaptar os acessórios necessários p/ serem ligados em diversos aparelhos. C/ Carlos Eduardo - R. Manuel Victorino, 433, fundos - Piedade - 249-0077/220-5422 r. 283.

## Serviços

Montamos sequenciais extensivos c/ controle de velocidade e todos Kits e sistemas de qualquer revista técnica ou a pedido especial. C/ a ECE - C.P. 07.1051 - 70359 - Brasília - DF.

Recondiciono Alto-Falantes e Tweeters. Compro carga s/ uso. Vendo alto-falantes recondicionados C/ Diamante A. Fattore - R. Mazagão, 426 - Patriarca - SP - 03555 - tel. 294-6207 (rec.).

Auxílio técnico e projetos p/ equipamentos de sonorização de grupos musicais (p.A.) e festas. C/ Ricardo - tel: 245-0018 - RJ.

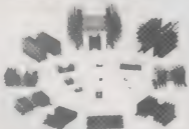
Faço adaptação da função Slow no micro NE-28000, preço 15 mil - C/ Jenilton - R. 227A n° 255 - Setor Universitário - Goiânia - 74000 - tel: 261-2862.

Confecciono Placas de C.I., bom preço, somente para o pessoal do R.J., - C. Marcelo - tel: 248-1657 - RJ.

Ensino Eletrônica por correspondência, informações e Sr. Fernando da Silva Lima - SQN 304 - Bloco H - apt° 308 - Brasília - DF - 70736.

## Extruded Heat Sinks

Meet Varied Thermal Packaging Needs



Brasele offers an expanding line of extruded heat sinks more than 42 shapes now, more on the way. We manufacture extrusions to your drawing and/or part number - at competitive prices. Write for catalog.

**Brasele Eletrônica Ltda.**

Rua Major Rubens Florentino Vaz, 51/61  
CP 11.173 (01000) - São Paulo - SP - Brasil  
Telefones: (011) 814-3422 e (011) 212-6202  
TELEX: (011) 37276 BRSE BR

**INOELMON**

INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE APARELHOS ELETRÔNICOS LTDA

Rua Souza Lima, 288 (Barra Funda)  
CEP 01153 - São Paulo, SP  
Tele. 66-8739 - 826-6956



► Transmissores para rádio difusão nas potências de 1, 5, 10 kW



► Amplificador limitado de pico de modulação



► Fonte de alimentação estabilizada 6 e 12 Volts; 3 e 6 amperes



► Adaptador de impedâncias para antenas de ondas médias



► Transmissores para rádio comunicação em S.S.B. H.F.



► Transformadores para circuitos transistorizados



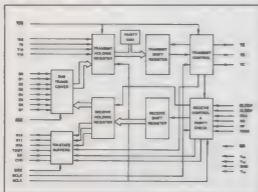
# filcres

INFORMATIVO MENSAL

STANDARD MICROSYSTEMS  
CORPORATION

COM 9004

RECEPTOR-TRANSMISSOR  
COAXIAL COMPATÍVEL COM  
IBM 3274/3276



Compatível com o padrão de interface da IBM 3270.

Transmite e recebe código Manchester II. Gera e detecta "line quiesce", violação de código, sincronismo, paridade, e final de sequência (mini code violation).

Transfere bytes de 8 ou mais bits (multi byte).

"Buffer" duplo, para recepção e transmissão.

Seleção separada de dados e estado. Opera em 2,3587 MHz.

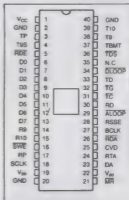
Compatível com entradas e saídas TTL.

Tecnologia de portas de silício COPLAMOS, canal n.

O COM 9004 é um circuito MOS/LSI, que pode ser usado para facilitar a transmissão de dados em alta velocidade. Fabricado segundo a tecnologia COPLAMOS, patente SMC, permite o uso de uma interface entre unidades de controle IBM 3274/3276 e terminais 3278/3287/3289. As seções de recepção e transmissão do COM 9004 são separadas e podem ser usadas independentemente uma da outra.

O COM 9004 gera e detecta "line quiesce", violação de código, paridade, sincronismo, e violação de mini código de configuração de bits. A lógica de paridade, do próprio chip, é capaz de gerar e testar tanto a paridade par como ímpar, para todos os 10 bits de uma palavra de dados. Em adição, a paridade pode ser gerada para os 8 bits menos significativos da palavra de dados (este bit de paridade pode substituir o nono bit).

Para informações completas e detalhadas deste e de todos os artigos da Standard Microsystems Corporation, consulte a FILCRES, representante exclusivo no Brasil.



FILCRES IMPORTAÇÃO E REPRESENTAÇÕES

Loja: rua Aurora 165, Tel.: 223-7388 e 222-3458.

Vendas diretas: tel 531-8822, ramais 263, 264, 277 e 289.

São Paulo — SP



# SISTEMA 700



## A SOLUÇÃO DOS PROBLEMAS ADMINISTRATIVOS

Ideal para todas as empresas, o SISTEMA 700 é um microcomputador apertado em uma caixa, capaz de controlar, cobrar e pagamento, faturamento, controle de estoque, e mais uma série de tarefas administrativas, permitindo a V. tomar decisões rápidas, seguras e acertadas.

### CARACTERÍSTICAS:

#### Unidade Central de Processamento

Dois microprocessadores 280A, um para processamento e controle do vídeo, e outro para operação de I/O dos discos.

#### Memórias

RAM de 64 Kb para programas e dados  
RAM de 1 Kb para comunicação, entre os dois microprocessadores  
ROM de 2 Kb para o controle de periféricos e "boot-strap".

#### Teclados

Teclado alfanumérico ASCII, de 128 caracteres, com maiúsculas e minúsculas  
Teclado numérico reduzido, com teclas de 0 a 9, sinal negativo e teclas de funções programáveis pelo usuário  
Teclas de controle do cursor

#### Vídeo

Dimensão: 12"  
Formato: 24 linhas de 80 caracteres  
Total de: 1920 caracteres.  
Caracteres: alfanumérico e sinais, tamanho de 5 x 10.  
Ajuste de brilho  
Cursor com imagem reversa

#### Memória externa.

Dois unidades de discos flexíveis, de 5

1/4", incorporadas ao sistema, podendo ser de face simples (175 Kb) ou dupla (350 Kb)

#### Expansão da Memória Externa.

O sistema permite a conexão de um módulo com 2 unidades de discos flexíveis de 5 1/4", de 350 ou 100 Kb. Dois módulos com duas unidades de discos flexíveis de 8" cada um, padrão IBM 3/40, uma face, densidade simples, com 256 Kb por unidade. Dois módulos com duas unidades de discos flexíveis de 8" cada um, dupla face e dupla densidade, com 1 Mb por unidade.  
A capacidade máxima de memória externa, com discos flexíveis, é de 5,4 Mb no SISTEMA 700.

#### Speed File.

O sistema 700 permite a conexão de memória auxiliar, do tipo RAM, de até 4 Mb (usuário). Este novo periférico, Speed File, apresenta uma velocidade real de acesso 32,4 vezes superior às memórias convencionais em disco flexível. Estruturado como se fosse um disco, pode ser configurado em 512 Kb, 256 ou 128 Kb.

#### Comunicações.

Dois portas seriais RS 232 C, uma para

impressora podendo a outra ser utilizada para transmissão de dados

#### Impressora.

Sinal de agulha, matriz 7 x 9, 132 colunas, impressão bidirecional, velocidade de 200 cps, 1 original mais 5 cópias

#### Sistema Operacional-DOS 700.

Interativo com módulos de geração do sistema supervisor, acesso, formatação e cópia de discos, SORT, LDIT, DUMP, etc.

#### Linguagens.

COBOL-ANSI/74, níveis 1 e 2.  
BASIC compilado  
BASIC interpretativo  
FORTRAN  
FAIUROL C.

#### Instalação.

Condições recomendadas: 115 V, 60 Hz  
Temperatura ambiente: 10 a 40°C  
Umidade relativa do ar, não condensada, 20 a 80%

#### Dimensões.

21 x 71 x 52 cm  
Peso: 37 Kg

A INTECH Software apresenta o computador SISTEMA 700 como solução administrativa para pequenas e médias empresas. É um sistema completo de gerenciamento de informações administrativas, financeiro, faturamento, controle de estoque, etc., reduzindo o tempo e o custo de implantação do sistema.



FILCORES INFORMÁTICA

Show-room: Rua Aurora, 165 — Tel: 223-7388 e 222-3458.

Vendas: tel.: 531-8822, ramais 263, 264, 277 e 289.

## SUPRIMENTOS PARA INFORMÁTICA

- \* **Disketes Dysan 5¼", 8"**  
— erro zero!

Densidade simples ou dupla,  
uma ou duas faces, setorizadas por  
hardware ou software.

- \* **Fitas para impressoras**

Fitas de alta qualidade para todas  
as impressoras disponíveis no mercado  
brasileiro.

- \* **Etiquetas auto-adesivas**

Para endereçamento de mala direta,  
diversos tamanhos, fornecidas em  
formulários contínuos.

- \* **Cabos e conectores RS 232 C**

- \* **Programas aplicativos  
para CP-200 e NE-Z8000**

Fornecidos em fitas cassetes,  
nas versões 1, 2 e 16 Kb.

- \* **Programas aplicativos  
para o CP-500**

Fornecidos em cassetes ou diskettes.

- \* **Manuais de instruções**

Para o CP-200 e CP-500.



FILCRES-INFORMATICA:

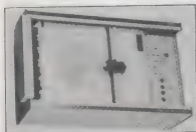
Show-room: Rua Aurora, 165 — Tel: 223-7388 e 222-3458.

Vendas: tel.: 531-8822, ramais 263, 264, 277 e 289.

## BAUSCH & LOMB

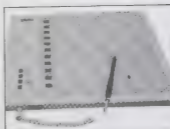


## INSTRUMENTS & SYSTEMS DIVISION



### TRAÇADORES GRÁFICOS A CORES

Projetados para máxima facilidade de operação a  
baixo custo. Aplicações em:  
Engenharia, Arquitetura, Circuitos eletro-eletrôni-  
cos, Desenho mecânico, Mapas em geral, Partituras  
musicais, Navegação. Interfaces RS 232 C, paralela  
ou IEEE 488 paralela centronics.



### PRANCHETA DIGITALIZADORA

Para digitação de:

- \* Desenhos em rascunhos.
- \* Símbolos.
- \* Mapas, tabelas, etc...

Software disponível para os principais mini e  
microcomputadores disponíveis no mercado.



FILCRES INSTRUMENTOS

Av. Eng. Luiz Carlos Berrini, 1168 — 3º andar.

Tel.: 531-8822 — ramais 264 a 271



**Summagraphics®**  
corporation



A Summagraphics Corp. é o maior fabricante mundial de pranchetas e mesas digitalizadoras e de sistemas completos para Projeto e Desenho assistidos por Computador (CAD).

A excelência da engenharia e a reputação de qualidade e confiabilidade tomaram os produtos Summagraphics os padrões da indústria em todos os tamanhos e configurações.

A popular prancheta digitalizadora, BIT PAD ONE TM, o INTELLIGENT DIGITIZER (I D), a mesa retroiluminada de alta resolução "SUMMAGRID" e os sistemas completos DATA GRID II e SUMMADRAFT SERIES 8000 constituem ferramentas de inestimável auxílio a todos os problemas de desenho e digitalização gráfica.

As mesas digitalizadoras são compatíveis com a maioria dos sistemas de computadores, através dos interfaces RS 232C, Paralela 8 bits, IEEE GPIB e HPIB, Paralela BCD e PIO 16 sequencial.

Os sistemas digitalizadores são independentes, incluindo sua própria CPU, discos e diskettes, vídeo preto e branco ou à cores e "plotters", utilizando a linguagem FORTRAN IV e BASIC.

As aplicações típicas dos produtos Summagraphics incluem:

#### **Eletrônica:**

Lay-Out de Circuitos Digitais e Analógicos, Desenho de circuitos impressos, de 1 ou várias camadas, preparação das artes-finais, preparação das fitas para controle numérico e "photoplotter". Diagramas Lógicos, Diagramas de Fluxo, etc.

#### **Arquitetura e Urbanismo/Engenharia Civil:**

Plantas baixas, Elevações, Perspectivas, Plantas Elétricas e Hidráulicas, Decoração e Paisagismo. Mapas para Planejamento Urbano, Plantas Topográficas, etc.

#### **Mecânica e Química:**

Plantas de Fluxo de Processos, lay-out de instalações, desenho mecânico, preparação de fitas para controle numérico.

Em todas estas aplicações, o usuário faz o rascunho e o sistema Summagraphics faz o resto, produzindo desenhos com resolução de até 0,1 mm!

Consulte-nos sobre seus problemas de produção e projeto que envolvem desenhos. Um sistema Summagraphics pode aumentar sua produtividade em até 600%!

**Representante Exclusivo para o Brasil:**  
**Filcores Importação e Representações Ltda.**  
Av. Eng. Luiz Carlos Berrini, 1.168  
São Paulo - SP - CEP 04671  
Tel.: 531-88-22- Sr. Ferrari  
R. 268



## TESTADORES-DUPPLICADORES DE EPROM

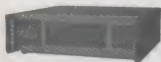


# OAE

Especialmente desenvolvidos pela Oliver Advanced Engineering, os testadores/duplicadores de EPROM são versáteis, seguros, simples de operar e de custo acessível.

Em menos de 100 segundos testam o funcionamento, programam e verificam a programação de até 18 memórias de até 64 Kb. 14 testes verificam: curto-circuitos, circuitos abertos, fugas, danos por eletricidade estática, etc., em ambas as linhas de dados e endereços. Solicite mais detalhes, os duplicadores OAE resolvem seu problema de memórias.

OAE OLIVER ADVANCED ENGINEERING



NATIONAL  
INDUSTRIES

## EQUIPAMENTOS AUTOMÁTICOS PARA TESTES DE PLACAS DE CIRCUITOS IMPRESSOS.

Os Analizadores National Industries, Inc. aumentam a produtividade da linha de produção, reduzindo o tempo de montagem, de teste e diagnóstico.

Totalmente programáveis, adaptam-se a qualquer circuito, podendo ser ligados ao computador central. Capacidade de até 1024000 pontos, realizam testes de continuidade, erros de ligação, diodos, fugas, etc., em PCBs, Backplanes, placas wire-wrapped, cabos, circuitos montados e seus componentes. Peça informações e catálogos.



ENELBRA

## FREQUÊNCÍMETROS

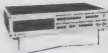
ETB-812 - 1 GHz  
ETB-852 - 500 MHz - 5 funções  
ETB 500 - 500 MHz  
ETB 150 - 150 MHz

## FONTES DE ALIMENTAÇÃO

Simétricas  
ETB-2248  $\pm 30V$  6A e 5V 1A fixa  
ETB-2202  $\pm 30V$  3A e 5V 1A fixa  
Simples  
ETB-345 30V 15A e 5V 1A fixa  
ETB-248 30V 6A e 5V 1A fixa  
ETB-202 30V 3A e 5V 1A fixa  
Digital  
ETB-249 30V 6A e 5V 1A fixa

## TERMÔMETRO DIGITAL

ETB-315 -40 A 140°C



## EXERCITADORES DE CIRCUITOS DIGITAIS



WILSON  
Laboratories, Inc.



O Exercitador de Comunicações CX-500, da Wilson Laboratories, Inc., é um aparelho especialmente projetado para detectar e isolar os diferentes tipos de problemas que podem ocorrer com uma interface de comunicações FIA RS 232 C ou loop de Corrente. O CX-500 opera como um monitor de transmissão serial ou como um simulador para teste de linha.

Operando sobre monitor ele apresenta os dados em 8 LEDs, arquivando-os simultaneamente em IR e R RAM. Estas informações podem, então, ser lidas passo a passo ou a razão de 1, 4, 20 ou 100 caracteres por segundo.

Uma vez que o problema esteja identificado, o CX-500 permite o teste do equipamento sob suspeita: CRT, impressora, etc.), emitindo "The Quick Brown Fox", os conjuntos de caracteres ASCII 64 ou 96 e um conjunto opcional de caracteres definido pelo usuário.

Indicadores LED e pontos de teste mostram o estado da interface FIA. Uma rotina de auto diagnóstico verifica o funcionamento do próprio CX-500.

Leve e portátil, o CX-500 é o aparelho ideal para controle de qualidade ou para manutenção no campo.



FILCRES INSTRUMENTOS

Av. Eng. Luis Carlos Berrini, 1.168 - 3º andar.

Telefone: 531.8822 - ramais 264 a 271



# ANALISADOR LÓGICO DOLCH



## O MAIS PODEROSO INSTRUMENTO DIGITAL

*Amplia substancialmente o horizonte de soluções de problemas de software e hardware, muito além dos limites dos sistemas de desenvolvimento de microprocessadores (MDS), emuladores, etc.*

- \* "Desassembler" em tempo real de todos os microprocessadores de 8 e 16 bits.
- \* Poderoso sistema de gatilhamento em sequência de eventos lógicos.
- \* Captura de "glitch" em tempo real com resolução de 3,3 nanossegundos.
- \* Memória expandível até 4.000 bits por canal.
- \* Sofisticado sistema de medida de tempo entre eventos lógicos (time stamp).
- \* Exclusivo sistema de captura seletiva de dados (área trace).






**SOLICITE DEMONSTRAÇÃO A FILCRES**  
**INSTRUMENTOS - Tel.: 531-8822 ramais: 264 a 271**

## OSCILOSCOPIOS

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
NO. OF YRS. OF CAREER	1	1	2	2	2	2	2	2	2	4	6
RESEARCH AND DEVELOPMENT YEARS	5	10	10	15	15	20	20	20	25	30	35
ADMINISTRATIVE YEARS	10	10	10	10	15	5	5	5	10	1	1
RESEARCH IN LABORATORY					100%		50%				100%
OTHER ACCOMPLISH	—		50%		100%	50%	100%	100%	100%	100%	100%
LEADER	PORT			PORT	AT GR.				AT L+*	AT To R	



## GERADORES

Mod	Freq	Varied				Varredura Sine wave
3030	0.1Hz a 5MHz	LinLog	Sim	—	Sim	Sim
3025	0.005Hz a 5MHz	LinLog	—	Sim	Sim	Sim
3020	2Hz a 200KHz	LinLog	Sim	—	Sim	Sim
3015	1Hz a 10KHz	LinLog	—	—	Sim	—
3010	2Hz a 200KHz	Ext	—	—	Sim	Sim
3000	1Hz a 5MHz	N/A	—	—	—	—





## MULTIMETROS DIGITAIS 3 1/2 DÍGITOS


[illegible]

FILCRES INSTRUMENTOS

Av. Eng. Luis Carlos Berrini, 1.168 – 3º andar Telefone: 531-8822 – ramais 264 a 271.

ANALISADORES LÓGICOS			
	<b>B + K SA 1010</b> Analisador de estruturas transistores e circuitos lógicos em uma estrutura de 4 níveis hierárquicos	<b>B + K 1020/1025</b> Analisador lógico 20 MHz 10 ns de resposta para 32 Vários canais, baixo custo. Análise de estruturas no Mini-1025	<b>B + K 1000</b> Analisador lógico universal 3 níveis hierárquicos Analisador lógico e de estruturas Mini-1000, 10-100 Frequências até 10 MHz

CAPACIMETROS			
	<b>B + K 830</b> Automação 0.2% por Resolução 0.1 pF Medida única 250 mF display 3 1/2 dígitos LCD	<b>B + K 820</b> 12 escalas 0.5 pF Resolução 0.1 pF Medida única 1:1 Display 4 dígitos LED	<b>B + K 835</b> Comparações de capacitores. Análise em mod. 80% a precisão de 0.01% Sonda

TESTADORES DE SEMICONDUTORES			
	<b>B + K 530</b> Para testar: transistores, diodos, FET, SCR's com identificação automática de polaridade	<b>B + K 520 B</b> Para testar: transistores, diodos, FET, SCR's com identificação automática de polaridade	<b>B + K 510</b> Para testar: transistores, diodos, FET, SCR's com identificação automática de polaridade

FREQÜENCIMETROS		GERADOR DE RF
	<b>B + K 1820</b> freq. até 60 MHz Para transistores e diodos Exatidão e estabilidade de tempo	<b>B + K 1850</b> freq. até 600 MHz. Potência: Sensibilidade de 50 mV. Canal compensado em tempo real



GLOBAL SPECIALTIES  
CORPORATION

<b>GSC 6001 Freqüencímetro Digital</b> — Medição de 5Hz a 650 MHz — Sensibilidade mínima 10mV/RMS — Máxima tensão de entrada 300 V — Display 8 dígitos		<b>GSC 5001 Contador Digital</b> Display 8 dígitos Freqüência: até 10 MHz Períodos: 400 nseg a 10 seg Tempo: 200 nseg a 10 seg		<b>GSC LM1</b> Monitor Lógico Tipo clip Display com 16 LED's Alimentado pelo circuito em teste
<b>GSC 3001 Capacímetro Digital</b> — Mede entre 1pF a 100mF — 10 faixas de medição — Precisão 1% — Display LED 3 1/2 dígitos		<b>GSC LM 3</b> Monitor de Estador Lógicos 40 canais — Resposta pulsos 100 nseg/Freqüência 5 MHz Compatível com todas famílias lógicas.		<b>GSC 4001 Gerador de Pulso</b> Resposta de 0,5 Hz a 5 MHz saída de 0,1V a 10V 4 modos de operação: RUN TRIGGERED, GATED e ONE SHOT
<b>GSC 333 Comparador</b> Usado em conjunto com capacitômetro 3001 indica se o valor medido está entre limites prefixados		<b>GSC LM4 Monitor Lógico</b> 40 canais, display LCD Nível TTL e CMOS Impedância a 10 MΩ		<b>GSC LTC 2</b> Conjunto Pulsador DPI, Monitor LMI e Pobre LP 3
<b>GSC Proto Boards</b> Para um Protótipo funcional PB 8 — 630 pontos de acesso PB 100 — 760 pontos de acesso PB 101 — 940 pontos de acesso PB 102 — 1240 pontos de acesso PB 103 — 2250 pontos de acesso PB 104 — 3060 pontos de acesso PB 105 — 4560 pontos de acesso PB 203 — 2250 pontos de acesso PB 203A — 2250 pontos de acesso — Com fonte 5V 1A e 15V 500mA		<b>GSC LP 3</b> Provedor Lógico Resposta 6nseg. 70 MHz. Compatível com TTL, DTL, CMOS Versão com memória.		

## PHILIPS Instrumentos



- PM 3207 OSCILÓSCÓPIO DUPLO TRAÇO DC a 15 MHz/5 mV
- Visor com 8 x 10 cm
- Gatilhamento automático e por sinal de TV
- Mesma sensibilidade nos canais X e Y
- Gatilhamento via canal A ou B
- DUPLA SOLUÇÃO



- PM 6302 — PONTE R, L, C
- Parâmetros e Faixas de medida
  - Resistência: 0,1 Ohm a 100 M Ohms
  - Capacitância: 1 pF a 1000 micro F
  - Indutância: 1 micro H a 1000 H
- Escala linear
- Medida de fator de Pêda
- Precisão melhor que 2%
- Tecla especial para localização da faixa de medida "search mode"
- Controle automático de sensibilidade



- PM 3217 OSCILÓSCÓPIO DUPLO TRAÇO DC 50 MHz/5 mV
- Plena facilidade de gatilhamento por sinal de TV por ambas
- Bases de Tempo, principal e com retardo
- Facilidades de gatilhamento para comparação de "VITS"



- PM 4300 — INSTRUTOR PARA MICROCOMPUTADOR
- Equipamento Universal para Avaliação, Desenvolvimento e Pesquisa em Microcomputador
- Suporte previsto para praticamente todos os microprocessadores, tais como: 280, 8086, 8048, M 8804, etc.



- OSCILOSCÓPIO 100 MHz PM 3262
- Duplo traço, frequência até 100 MHz
- Sensibilidade 5mV/2cmV até 35 MHz
- Crô para observação simultânea dos pulsos do "trigger"
- Facilidades de observação da alternância das bases de tempo
- Tubos de raios catódicos (TRC) fornecendo uma tela clara e de alta velocidade de registro
- Em forma compacta e portátil



- MULTÍMETRO PM 2521 DIGITAL
- Tensão DC-AC (dB/RMS)
- Corrente DC-AC (µA até 10A)
- Resistência 10 mR a 20 mR
- Teste de semicondutores
- Medida de frequência e tempo
- Medida de temperatura (com uso de sensor externo)



**EXACT**  
electronics

40 Modelos dos mais variados tipos de geradores:

- Geradores de função
- Geradores programáveis
- Sintetizadores de forno de onda
- Geradores sintetizados digitalmente
- Geradores de fase variável
- Geradores para teste de materiais

Para todas especificações:

Frequências de 0.000001 Hz a 50 MHz

- Senoidal, Quadrada, Triangular, Rampa, Pulso, Programável
- Varredura linear, logarítmica até 100000 : 1
- Saídas até 100 VP-P
- Gatilhamento, frequência controlada por voltagem, simetria variável, "off-set" variável, atenuador de saída.



**AMPEX**

Gravadores de fita magnética de altíssima precisão para instrumentação.

- Até 28 canais.
- Frequências até 2 MHz
- Gravação direta ou FM (Padrão IRIG)
- Moduladores de fácil configuração

Para uso em laboratórios de teste:

Industrial, Médico, Aeroespacial.

Para medir:

Vibrações, Estímulos biofísicos, Telemetria.



Filcores Instrumentos  
Av. Eng. Luiz Carlos Berrini, 1.168 — 3º andar  
531.8822 — R 264 a 271



**ECB**  
**Equipamentos**  
**Científicos**  
**do Brasil**

Fabricação  
NACIONAL



**MULTÍMETROS DIGITAIS 4 1/2 DIGITOS**  
**ALTA PRECISÃO**

Resolução: DCV/ACV - 10 $\mu$ V - DCA/ACA 10mA - Resistência: 20M $\Omega$

Máximas leituras: 1.000 V, 2A e 20M $\Omega$

Dois Modelos

MDA 220 manual e MDA 200 autorange.

**MEDIDORES DE PAINEL 4 1/2 DIGITOS (DPM)**

Resolução 10 $\mu$ V ou 100 $\mu$ V

Com ou sem saída digital BCD.

**REGISTRADORES GRÁFICOS POTENCIOMÉTRICOS**

Série 100: 11 escalas, 24 velocidades.

RB 101-1 canal RB 102-2 canais RB 103-3 canais.

Série 200: 3 escalas, 12 velocidades.

RB 201-1 canal RB 202-2 canais.



**PROGRAMADORES**  
**DE PROM**  
**PARA A ERA**  
**DOS 64 kb**

**MODELO 1870 — UNIVERSAL**

Programa todas PROMs individual ou conjuntamente.

Teclado hexadecimal.

Memória de 128 Kb, expandível para 256

Leitora de fita e interface de comunicação opcionais.

**MODELO 1863 — COMPACTO ECONÔMICO**

Programa a maioria das memórias individualmente.

Teclado hexadecimal de membrana.

Memória de 128 Kb

Leitora de fita e interface de comunicação opcionais.

**MODELO 1864 — MULTIPLAS MEMÓRIAS.**

Até 8 memórias 2716-2758-2732-2764-2532-2564 ao mesmo tempo.

Memória de 128 Kb.

Leitora de fita e interface de comunicação opcionais.



**MINATO ELETRONICS INC**



**RIFRAN**  
**eletrônica Ltda.**



**TERMÔMETERO INFRAVermelho T-14 1507**

Unidade: 10-100% RH, Temperatura: 0-500°C

Display: 3 1/2 dígitos LCD Memória: 0-1000 0-1000

Bateria: 9 V tipo 6LR61 1507 195 testes

**TESTADOR PARA TELEFONIA**

FONECO PABX

Testa continuidade, indica tensões, monitora sinais, impulsos de rede, transmissão e recepção de sons.

**TERMÔMETERO DIGITAL PORTÁTIL TED 1200**

Faixa: 50 a 1150°C - comutação automática de escala

Display 3 1/2 dígitos LCD - Precisão  $\pm 0.5\%$

4 memórias, memória para 1000, 1000 e 1000

**TESTADOR DE CONTINUIDADE**

FONECO TC 10

Identifica condutores, verifica interligações, testa

polaridade de semicondutores, verifica tensões e

correntes.



**FILCRES INSTRUMENTOS**

Av. Eng. Luis Carlos Berrini, 1.168 - 3º andar.

Telefone: 531-8822 - ramais 264 a 271.







# ARTIGOS DE 1ª QUALIDADE

## APROVEITE ESTAS OFERTAS

ABAIXO DO

# CUSTO!

### RESISTORES

desde Cr\$ 3,50

### CAPACITORES

cerâmicos  
poliéster  
eletrolíticos, desde Cr\$ 5,00

### TRANSISTORES

vários, desde 25,00

### TRIMPOTS

a partir de 14,00

### LEDs

desde Cr\$ 20,00

### TTL 74XX

a partir de Cr\$ 55,00

### INTEGRADOS

centenas, desde Cr\$ 100,00

### TOMADAS

RCA Cr\$ 6,50  
Universal Cr\$ 25,00  
Antena Cr\$ 65,00  
Antena 4 pol Cr\$ 80,00  
Antena 8 pol Cr\$ 150,00

### SUPORE PARA LED

somente Cr\$ 23,00

### DISSIPADORES

a partir de Cr\$ 10,00

### POTENCIÔMETROS

desde Cr\$ 35,00

### PINOS BANANA

desde Cr\$ 58,00

### KITS

detetor de ritmo alpha Cr\$ 4.710,00  
termômetro digital Cr\$ 8.400,00  
headkit II Cr\$ 2.199,00  
moskit Cr\$ 415,00

### EXPANSÃO DE MEMÓRIA-16 K

p/ NE 28000 e outros Cr\$ 19.900,00

### ALTO FALANTES

desde Cr\$ 870,00

### MICROFONES

desde Cr\$ 417,00

### AMPERÍMETROS

a partir de Cr\$ 1.600,00

### BORNES

apenas Cr\$ 180,00

### VU-METER

desde Cr\$ 1.600,00

### VOLTÍMETROS

a partir de Cr\$ 1.600,00

### CHAVES

interruptores Cr\$ 30,00  
2 pol/2 pos Cr\$ 20,00  
2 pol/11 pos Cr\$ 50,00  
4 teclas 4 pol/2 pos Cr\$ 150,00  
5 teclas 4 pol/2 pos Cr\$ 190,00  
micro-chaves desde Cr\$ 550,00  
e muitas outras.

### FUSÍVEIS

a partir de Cr\$ 15,00

### PORTA FUSÍVEIS

desde Cr\$ 100,00

### CLIP BATERIA

somente Cr\$ 64,00

### TRANSFORMADORES

para tensão e impedância, desde 120,00

### FIOS

cabinho flexível, metro Cr\$ 7,00  
flexível 20 AWG, metro Cr\$ 19,00  
paralelo 2 x 22, metro Cr\$ 18,00

Material de ótima qualidade, retirado de nossa linha.

### RELÊS

desde Cr\$ 460,00

### ALICATE PINÇA

somente Cr\$ 950,00

### CABO COAXIAL

75Ω metro Cr\$ 45,00

### PLUG DIN

somente Cr\$ 90,00

### FERROS DE SOLDAR

a partir de Cr\$ 485,00

### CANETA PARA C I

apenas Cr\$ 465,00

### CONVERSOR

110/220V para 12V Cr\$ 1.125,00

E centenas de outros itens, vendidos abaixo do custo.

Venha comprovar!

Mas venha logo, as quantidades são limitadas!



Filcres Importação e Representações Ltda.

Loja: rua Aurora, 165. Tel.: 223-7388 e 222-3458.

Vendas no atacado: Tel.: 531-8822, ramais 277 e 292.

Interior e outros estados: Tel.: 531-8822 ramais 285 a 291.



# O QUE A EDUCAÇÃO PRÉCISA É DE BOAS CABEÇAS.

O Sr. Luiz Antônio Barbosa Portugal é o diretor do **Colégio Brasília**, uma das maiores instituições educacionais da região do ABC, com cerca de 1.800 alunos em suas duas unidades (São Bernardo do Campo e Diadema). Fundado em 1967, como ginásio, a partir de 1973 o Colégio Brasília passou a ser dirigido pelo grupo do Sr. Luiz Antônio. Com esse grupo, houve a diversificação de cursos. Hoje, os alunos do Colégio Brasília têm, além dos Supletivos de 1ª e 2ª graus, as seguintes opções profissionalizantes: Programação de Sistemas, Publicidade, Secretariado, Contabilidade, Administração e Magistério (formação de professores). Até 1981, o Colégio utilizava, para os trabalhos dos alunos do curso de Programação de Sistemas, computadores de outras empresas, alugados. No ano passado, porém, já não era mais possível trabalhar dessa maneira. Então, foi adquirido o Sistema 700 da Prologica.

**- Porque o Sr. resolveu comprar o Sistema 700 da Prologica?**

Precisávamos comprar o nosso próprio equipamento para o curso de Programação de Sistemas.

**- Mas por que o equipamento da Prologica?**

Foi o Coordenador do

próprio curso de Programação de Sistemas que fez uma análise do mercado e acabou indicando o Sistema 700 da Prologica. Era o mais compatível com os serviços de que precisávamos e de custo mais razoável.

**- E corresponde às expectativas?**

O Sistema 700 da Prologica superou o que esperávamos dele. Hoje em dia, trabalha com um volume de serviço muito grande e sem problemas.

**- Quais são esses serviços?**

Os serviços administrativos da escola, além do curso de Programação de Sistemas, é claro.

**- De alguns exemplos destes serviços e que tipo de vantagem o Sistema 700 da Prologica trouxe.**

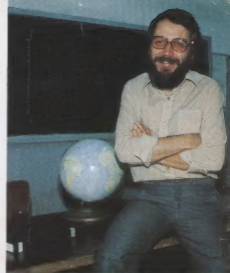
Com ele, fazemos desde os

diários de classe até as fichas individuais dos alunos. Agora, o controle da vida escolar dos alunos é muito mais rápido e eficiente. Fazemos na hora o levantamento estatístico de notas e uma análise mais rápida após as provas.

Podemos fornecer aos alunos as notas e número de faltas por matéria com maior rapidez, bem como o controle de pagamentos. O Sistema 700 da Prologica agilizou a vida da escola.

**- E como tem sido a Assistência Técnica?**

É raro precisar, mas quando é o caso temos sido atendidos rapidamente, no mesmo dia do pedido. Quando a solicitação é feita à tarde, no máximo na manhã seguinte o atendimento é feito. E sempre a contento.



**- Por falar nisso, quais são os planos futuros do Colégio para o Sistema 700?**

Já neste ano de 83 vamos introduzir, nos diários de classe, o programa de cada curso através do computador. É uma grande inovação. E estamos estudando a instalação de outro computador em nossa unidade de Diadema, já que por enquanto todos os serviços estão centralizados em São Bernardo do Campo. A escolha vai depender do parecer do Coordenador do Curso de Programação de Sistemas, mas, por tudo o que temos tido até agora,

certamente vai ser também um Sistema 700 da Prologica.

**Configuração Básica**

- CPU com 2 microprocessadores Z 80 A de 4 MHz
- Vídeo de 24 linhas de 80 colunas
- Memória principal de 64 KB
- Impressora matricial bidirecional de 200 CPS e 132 colunas
- Duas unidades de disco flexível de 5 1/4"
- Linguagens: Cobol, Fortran, Basic
- Dois interfaces RS 232 C
- Software para transmissão

**Expansões**

- Mais duas unidades de disco flexível de 5 1/4"
- Impressoras de maior velocidade
- Conversor para discos flexíveis padrão IBM
- Speed File de até 4 MB
- Dois discos rígidos de 5 MB cada.



**Nova Impressora com o dobro de velocidade.**

**SISTEMA 700.  
UMA GRANDE  
CABEÇA.**



**PROLOGICA**  
microcomputadores

Av. Eng.º Luiz Carlos Berrini, 1168  
Tel: 011-30366.1 LOGI BR. SP  
Tels. 531-8822 542 0871 531 2106

SP São Paulo-531 8822 542 0871-531 2106-Campinas-2 4483-32 4145-Asis-22 1797-São José dos Campos-23 3752-22 7311-São Joaquim da Barra-728 2472-Francisca-33 1470-Mogi das Cruzes-469 0194  
-Mogi-Guaçu-61 0256-Ribeirão Preto-625 5924-625 5926-635 1195-Santos-33 2230-Marília-33 5099-Sorocaba-32 1105-33 7794-Jundiaí-434 0222-Rio de Janeiro-224 0356-264 5797 366 4499-MS  
Baurmeim-22 6277-Joazeiro-33 7520-AL Maceo-271 4851-AM Manaus-234 1045-BA Salvador-247 8951-CE Fortaleza-226 0871 231 1295-MA São Luís-222 6695-PA Belém-278 0011-PE Recife-221 0142  
PI Teresina-22 6763-RS João Pessoa-221 6743-RN Natal-22 3212-MG Porto Velho-221 2656-SE Aracaju-224 1310-RS Porto Alegre-42 0908-22 5061 27 2255-Caxias do Sul-221 8301-Gratão-88 2023  
Pioraz-27 9918-Santa Rosa-512 1399-Santa Angelo-22 0781-SC Florianópolis-226 1523-223 6988-ES Vitória-222 5811-Vila Velha-229 5506-GO Goiânia-224 7098-225 4400-MG Belo Horizonte-201 7555  
201 3355-222 3196-Cel. Fabriciano-841 3400-Ijuí de Foy-212 9075-Uberlândia-235 1099

# CP 500 DA PROLÓGICA. PARA QUEM QUER SE PÔR EM DIA COM O FUTURO.



O computador pessoal CP 500 da Prologica é a mais poderosa ferramenta de apoio já inventada para auxiliar empresários, cientistas, estudantes e demais profissionais. Ele fornece, em questão de segundos, todas as informações que você precisa para agilizar seu trabalho, com precisão e segurança, tanto em casa como no escritório. E operar o

CP 500 é a coisa mais simples do mundo. Ele mesmo ensina como programá-lo. Além disso, a Prologica dispõe de uma série de programas aplicativos capaz de resolver qualquer tipo de problema. Vá a um revendedor e peça uma demonstração do CP 500 da Prologica. Você vai se sentir adiante do seu próprio tempo.

**Características técnicas:** - CPU com microprocessador Z80 de 2 MHz - Memória principal de 48 KB - Vídeo de 12" - 16 linhas com 64 colunas - 16 linhas com 32 colunas - modo gráfico com 48 x 128 pontos - Teclado alfanumérico e numérico reduzido - De 1 a 4 unidades de disco flexível de 5 1/4" - Interfaces: paralela e serial (RS 232C) - Conexão de cassete de áudio - Impressora de 100 CPS - Linguagem Basic residente em ROM de 16 KB

SP/Capital: 531-2763-531-2731-531-3549-531-9005-531-8007- Assis- 22-1797- Campinas- 2-4483- Jaboticabal- 22-0831- Mogi das Cruzes- 469-0194- Piracicaba- 33-1470- Ribeirão Preto- 625-5924- Santos- 33-2230- São Joaquim da Barra- 729-2472- São José dos Campos- 23-3752- São José do Rio Preto- 32-0600- AM- Manaus- 234-1045- BA- Salvador- 241-2519- DF- Brasília- 223-8988- 273-2128- 226-1523- ES- Vitória- 227-3544- Vila Velha- 229-5506- GO- Goiânia- 224-7098- 225-4400- MA- São Luiz- 222-5335- MG- Belo Horizonte- 226-6339- Cel. Fabriciano- 841-3403- Juiz de Fora- 212-9075- Uberlândia- 234-3958- MS- Campo Grande- 283-1270- Dourados- 421-1052- MT- Cuiabá- 221-2307- PA- Belém- 22-8011- PE- Recife- 221-0142- 231-3642- PR- Curitiba- 224-5616- 232-2793- Londrina- 23-1418- Maringá- 22-4951- RJ- Rio de Janeiro (Central)- 221-5141- (Copacabana)- 267-1093- (São Cristóvão)- 264-5512, (Volta Redonda)- 42-1412- RO- Porto Velho- 221-2656- RS- Porto Alegre- 26-8246- 42-0908- 22-5061- 22-5459- Caxias do Sul- 221-6301- Gravataí- 88-1023- Pelotas- 22-9918- SC- Blumenau- 22-5070.

Estamos credenciando novos revendedores em todo o Brasil para o CP 500.



**PROLOGICA**  
microcomputadores

Av. Eng. Luiz Carlos Bentes, 1166  
Lajes 201-3096- LUG SP- 5. Paulo  
Tel.: 631-2763-2731-2731-531-5459  
031-8005-531-5067